

Multi - Klangeinsteller

ler P.E. - Commander 2000

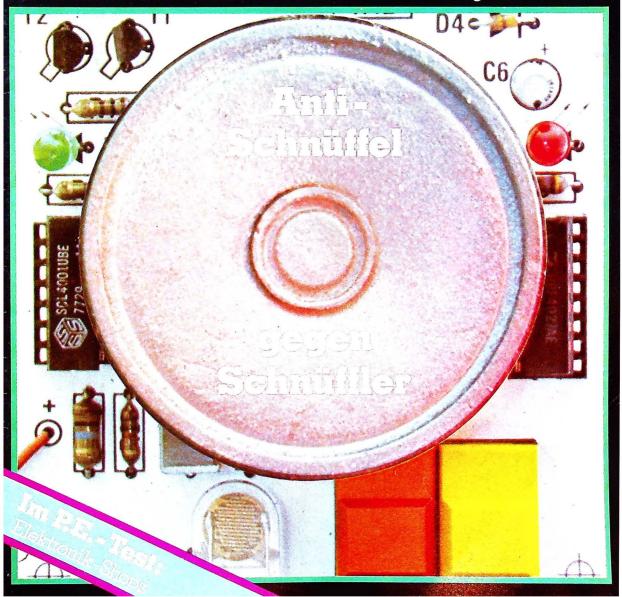
Stereo-Sound im Griff

Sensor-Sender

Vom Punkt zum Strich

Empfänger-Bausteine Digitaluhr mit Pfiff

Umschaltbare LED-Skala



electronic computer



hobby-shop

Kaiserstr. 20 · 5300 Bonn 1 0 22 21 / 22 38 90 Telefon

Fuer unsere Bausaetze finden ausschliesslich elektronische Bauelemente I. Wahl Verwendung, Selbstverstaendlich se-hoeren [C-Fassunsen sowie Bedienunssknoerfe zu den Bauteilsotimenten.

Die Bauanleitungen sind in den Jeweils angegebenen Heften absedruckt, welche auf Wunsch sesen Berechnuns mitseliefert werden koennen. Bei aelteren Aussaben vetl. in Korie.



HiFi-Module

#	##	LIL	1-1.1
Eine der unterheinfelten Merkt und tauf undertem Laus herbeit erhanntlicht im einstallten eine abta auch ernammische immel mit anfolderen. Merke te eine sein unterheim im eine sein unterheim eine sein eine sein eine	extended for	2 110 11	41444
To resting a terminal field at modifies that as the medicated for the other designation of the state of the s	dater years		
I rete cote:	and the same of the		12.00
Lin Woman's ait to the sing of Figure ait facts and fact	era karal. Fue ilen erforserli	Ob 50	11 111 10 1110 17 110
frontejatte streeter	Tillers o. It	(m	11.45
Transier statt SH d		FE	
(in intomer and eindig Modistion on W. big lich and II my einstellen. Die Busteile Steren Figling (Ibm. Frontribtte Tresoli.	sould the fre	LE 188000	#1CR #10
ceries (Just2 to Trend) with Eleparations and Trend tautherectors but and her fraction out Flating finiting tarder exclaim Th Frantistic Large exclaim Th	in Least 442	Supral det	
faciliteite	official	H	
France inte Bassificante		in In	19.50 9.10 12.45
Lording of aller before a high continent of the body and in a di ad of the self the intelli- fied engine and generally find engineers benefit her	e-Estatellung. Later bed haitel Later die auch Later danne da den kann. Pan.	or settleste	10 .0 10
Finite : form. Finite : form. Front Finite F	index of re		11.00
Saucherford was one of all one and it was fullers blares. Ester enters modification by and budget fortails than	News fre	delerie	

	managed as managed as managed		
	and middle the first marketing for any fire for		
	and mild files for muttaine der auf die Fr Flatter eintrenten fentreen Robbie doore	200	
	Port for that The on out too on. Dotter that I for on out too on. Dotter that I for on the too of		
**	B. I dealers of the state of th		
**	To a selection of a secretary of		- 1
**	. s. Fr. 1.1 s.mai	1.00	
4000000	file.	¥e.	5.7
	.*1114*	**	
Car I	etertitung top etailbase/fine der atherenden		04.57
der	syniacht marchittana Schallplattan in dia m nkomman, irai achaittana Francenzani 35.58	1810	
1.1(4)	nachmen, I'vet actaittane Françanteni 35 .56	22	95 PG
6	te (f-a	100	39.0
	ele le fimmelfiller. diller di diterri.		1. 2
	*14 16 * SS********************************		
History	* dei	61	5.7
7.1	Average Construction after and the as- fre	1 1	. 20
	dispen figure itherstant and the spiffs of t	1000	. Ev
	Audule toernen in die mit inflodule internen		2.17
	inter for beatt autestant and dann become		1 44
M. 4 . 1	coles for healt suferiest and dann terrets		
17.04	rdeller for eralagrap ochlosise 20 achalter - heritarier oder siz Elemfolderrar fordeta kroft eratterter - kenelle in Elec- de rios flatice		
	. partitioned rolls, but attended offered contacts		
f	to el at filation	136	10.00
F1.11	** ***(#)	100	4.3
0160	modul fare Busterje Steren modul fare komplett mot Easterlen Platine runtejatte	100	11.3
"11	body: fare kinelest but Bauterien, Flatine	1.75	20. 4
200	rentered to the contract of th		
19.4 . 8	and of Forest Annietie States	10	1.15
2.1.2	model former destants blanch		
87.411	te and frontegable	2.00	20 %
	maked their transferences have been better		
1111	tent and Exiterion Mazinadus Micha		
		100	40.00
47.1.	tet and frontelette	100	49 5
100	edel Farration Commit Beaterie Steres		
Part .	tens aur Santenier Miditaldui Marra Paus		
	**************************************	$\mathcal{C}_{(m)}$	
	eder termination and edit set	, w	
	etteries model (teressitate a mediatt mot class Frations and Francelatta	SM.	
	retainer model (tereoffice a mediath act (late Flatures and Front latte model (tereoffice)	SM.	
	Model Three-Fritz somiett aut tier-Fritzen und Friedelichte	SM.	14 %
	reterior solution The soft plan is now bett my to their Protocols and Frankelists		
	reterior solution The soft plan is now bett my to their Protocols and Frankelists		
	offering which the conficts a contest act (for a Picture and Arphibists and a Roma (for a College) but a College (for a College) but a College (for a College) college and a College) college and a College)	297	:
	reterior solution The soft plan is now bett my to their Protocols and Frankelists	1-14 1-16	14 N
		1-14 1-16	14 N
	Address of the control of the contro	17	1 × × × 1 × × × 1 ×
700 mm m	Comment of the commen	107 108 108 108	1 × × × × × × × × × × × × × × × × × × ×
700 mm m	The second secon	17	1 × × × 1 × × × 1 ×
	Control of	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 - N 1 - N 11 - N
		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 × × × × × × × × × × × × × × × × × × ×
		A 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	1- 1- 1- 1- 1- 1- 1- 1- 1- 1- 1- 1- 1- 1
Total	And the second of the second o	A 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	1
Total	Committee and Co	A 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 -
Total		1	1- 5- 10 11 10 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11
		2 2 2 2 2 2 2 2	1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 -
		17 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	1
	The second of constants	17 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	1
	The second of constants	17 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	1
		100 100 100 100 100 100 100 100 100 100	11 00 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 1
		100 100 100 100 100 100 100 100 100 100	1 00
Constant of the constant of th		100 100 100 100 100 100 100 100 100 100	11 00 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 1

\$\$\$\$\$ \$\$	*******	********	\$\$\$\$ \$\$
\$\$	Licht-Mi	schpult	\$\$
\$\$ -			\$\$
\$\$\$\$\$	******	*******	\$\$\$\$

Die Sensation fuer alle Licht-Show-Fans

the substitutible PSTALESE LIGHTONS according to the second substitutible and substitutible the second substitutible substitutib	die fetamen- les Putst. des te steuern zu ste Bertandteil fie Lauren mit
Triac a	H 15
Firth mit den Heuerfall (Deticortor) Bartania : August Frank Flating : Dr	feer & Lauran
Universalise Taitlacht Pit Susser, migati-State and American from	
Sectable Ded.	10 26 10
Eartra mintent for das Lacht-Fractionals	# 11 79
firstelly authologie partrale Stauerernaut	(# 15.90
Pietrie ouPrisonment	[et 22-80
	94 12 74
fast son Storator four Effect. Etres base	inderes in liver
Flatin Una	1.7

Lastin M.		2-49
für Larficht erzeich im entschadene gen fe- prophen einerratienten auf angestehnte Lari- auf zum Stafengichtlicht ausbewahlt entschaft kont- festelle der der der der der der der der Flating Link.	i i e	- 611
Lintered act ed	12	
Francoinstauerte Lichturges est automatischer :		
Danter le	100	4
Flatina	ţn	
for an and assess	+6	
Est environmentary Zunatzeffent durch diese schaften. Die nach but demistudenlicht Lauflicht mentaltet werden.		LICAL
Lasterte	(4	27.00
Pietre Menerous	ţ.e.	.4.2
Langer and irrespets	**	2 10
the energies der stricteranggresale an die Schult		
Captured	14	44.50
Fratsia	14	27.0
fuelyland	16	: ,
transcriptors for die Eitheiten des	***	
fauterle unt frafe	10	76.3
F1s1sta		

	Ō	-000	•	•	Č
I P	•	77277		A	
#	# 1	less-Modu	le le	##	

interpetatur.			15	3.7
in the second of	0 - 0 - 100 - 100 0 100 - 100	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	* . !	1011
tude, mediana bis 15 molt Batha i Platina i Suma Frontejanta Liveranamater aleminist			14	14.5
fectie stormer for Joseph	nere tor		+6	
to Farrance [Francists Franker out http://www.inchester und betweense less tes enties less out out less	titus min	lorule zu f		41.0
of Charleton Contract	44.0	45 5	*). 4	10 -
ine I (Jestelline (Africa) Stars: (J. 187. Geren b 190 s pag eren b Millioni Austrian Geren (Berri Granders (Berri Liting (Africa) Liting (Africa) Liting (Africa)	Tour die Four die Four ode In einer oe Frome	m teranite Lineahezari Mediari Bil Jeniliin me	111 611	
County			11	
orials so int so Person elateration (1.1 100 mm autorial (2.1 100 mm autorial (2.1 100 mm	10 100 1	Press	1 00	11.5

15e-3(1)(1)	6.0	1.00
Corate com 1-4 on bicertaine ru	*****	1,417
North		
featerie	100	
Fig. 1754 alift conservation that acceptance and		
fruntelatte per ourgelije oggener overteen		
* 16" 16" 16" 16" 16" 16" 16" 16"		
Editor First for Titals than die Greite Finite entitieren Beritainen och in Historian in Kommis Landstellen och in Editorian in Kommis Landstellen Editorian Inc.	to labor this	
* I don't' ert travel. Paritaienthe out the		
A mile comment to somethy fundated		
* factories of the contract of		
A \$145454		
. Frantelalte linear		

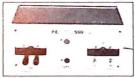
Description of Personal State of Control of the Con

Suppose to tell school

III The service of 150 and forest referred

Modellbahn-Elektronik

Communitationers constructed further and fraction fraction and Erteritate Factorial compatt state in It. 10... Im 144.00



The separate Section is proposationary. Description of the separate section is the section of th

Cauteria inci. Trafa a	tauer frant	In 14.
Platina		10 12.
oder Perstruttment	A I	[# 79.
leze Messinstrument	# . 300.	10 44

Pinting Persecrating 5-14 und 0-30 source des Gehauses, statt EM 180.44.

	ine; perset. Ifesi Jan	
	runtil uneractal fune inch	
	er Preslatest Clarter	
	for Perstellar ofer to	
	hinner Sie ihner fasch	
340 117-11914	singer. Are lumbi . sar.	
Fautable and	Trato. Il-fassanses. In	drasel
Fautable and	Trafo. It dassonmen. In	drasel
Fratelle stri	Traro. It-Fassonmen. In the four Frintnessel of	etziatel of itera-
Fratelle stri	Traro. It-Fassonmen. In the four Frintnessel of	etziatel of itera-
Fautable and shall be below business of the	Trafo. It dassonmen. In	etzhatel ditere: Frais



Simpletterestor ff. fractor but taltactor. Flatters and Defends statt (m bound out im to

******************** ## Uhren-Bausaetze *******************

AND THE PROPERTY OF THE PROPER

Unerfair all Goldon FE 172

Free particles and advantable of the Gallett Carrier for tack and the G

Walering space for 20 de one on personnel pers



Drei Beispiele

Wer die Geschichte unserer Freunde amerikanischen und ihren Einstieg in den Kolonialismus Anfang des 20. Jahrhunderts kennt, der weiß auch, daß es mittlerweile viele Nachahmer gibt. Wie war das noch? Clevere amerikanische Geschäftsleute exportierten Petroleumlampen nach China, gefüllt bis zum Rand mit der leicht brennbaren Flüssigkeit, die bald angenehme Helligkeit in den vielen Millionen ärmlichen Hütten verbreitete. Als das Petroleum zur Neige ging, kamen die Händler und verkauften. Erwachendes Konsumbedürfnis ließ die Menschen ärmer werden, die Aktien jedoch steigen. Das war damals.

Doch wie ist es heute? Vor

ein paar Jahren kaufte ich

mir eine Citizen-Uhr, schön

und glänzend, mit LCD-An-

zeige, vorprogrammiert bis

zum Jahre 2100. Als nach

cinem Jahr die Batterien er-

neuert werden mußten, war

aus dem schönen und glän-

zenden Wunderwerk, dank

Unfähigkeit des Uhrmachers, ein Miniaturschrotthaufen geworden.

Aber was soll's, Einem anderen Handwerker dieser Zunft wollte ich mein kostbares Stück nicht anvertrauen, also auf zum Hersteller. Der erbarmte sich meiner und bald hatte ich wieder eine schöne und glänzende Uhr. Dann wurde es Winter, Glatteis war auf der Straße; das Innenleben des elektronischen Chronometers überstand den Sturz im Gegensatz zu mir nicht so gut. Nach meinen gemachten Erfahrungen also wieder zum Hersteller.

Hersteller.
Seine Rechnung, für die Reparatur DM 75,— zu bekommen, ging nicht auf. In einem Kaffeeladen habe ich eine ähnliche Uhr für DM 39,— entdeckt, die ist auch schön und glänzend, hat mehr Funktionen, ich brauche sie nach einem Batteriewechsel nicht zu vermissen.

Dieses Prinzip hatte ich bereits vorher erfaßt, denn da kamen mir meine Erfahrungen mit Taschenrechnern sehr gelegen. Silber ist nach Angaben der Batteriehersteller so teuer geworden, daß auch die Batterien für Rechner auf annähernd doppelten Preis kamen. Da man aber Rechner verkaufen möchte, die später wieder Batterien benötigen, ist der eigentliche Rechnerpreis mit Batterien niedriger als der Austausch derselben.

Man sollte nur ein wenig von der amerikanischen Geschichte wissen.

In diesem Sinne

Ihr Peter Schmeding

Populäre Flektronik Jahrgang 5 Heft 7

In	dies	er A	usa	abe
	MICS		May	W D C

Leitartikel	
Drei Beispiele	5
Marktnotizen	6
Marktforschung speziell	
Test in Hamburg	7
Im Science Fiction-Look	
Sensor-Commander 2000	12
NF-Technik	
Das Prinzip von einfachen Klangeinstellern	17
Wochenendschaltung	
Mit Anti-Schnüffel gegen Schnüffler	18
LED-Skalen variabel	75
Vom Punkt zum Strich mit dem UAA 170	20
NF-Bauanleitung	
Multi-Klangeinsteller, Universell - Stereo	24
HF-Technik	
KW-Empfangsexperimente 2. Teil	29
Die an der Strippe hängen	
Commander: Die Empfängereinheiten	32
Licht aus dem schwarzen Kasten	
Gehäusevorschlag für das P.ELicht-Mischpult	36
Zeitanzeige variabel	
Digitaluhr mit Pfiff	38
Elektronik in Zahlen	
Peters Mathe Ecke	40
Verschiedenes	
Vorschau	44
Inserentenverzeichnis	43

Titelfoto

Christian Fraembs Styling Anti-Schnüffel: Peter Schmeding

Impressum

Populäre Elektronik erscheint jeweils Mitte des Vormonats im M + P Zeitschriften Verlag GmbH & Co, Steindamm 63, 2000 Hamburg 1 Telefon 040/24 15 51-56

REDAKTIONSLEITUNG Manfred H. Kalsbach (verantwortlich für den Inhalt) Peter Schmeding

> BILDREDAKTION Hilaneh von Kories

MITARBEITER Jörn Abatz, Jörg Ehmke, Rolf Hansemann, Heiner Jaap, Gisbert Krohn

VERLAGSLEITUNG Claus Grötzschel

ANZEIGENLEITUNG Werner Pannes Stellvert. Jürgen Schwitzkowski ANZEIGENVERWALTUNG M + P Zeitschriften Verlag Steindamm 63 2000 Hamburg 1 Telefon 040/24 15 51-56 Telex MEPS 21 38 63 Zur Zeit ist die Anzeigenpreisliste Nr. 5 gültig SATZHERSTELLUNG Ebenig & Wilke Grafik-Design, Hamburg DRUCK Locher KG, 5000 Köln 30 REPRODUKTION Alpha Color GmbH Hamburg

VERTRIEB
IPV Inland Presse-Vertrieb GmbH
Wendenstraße 27-29
2000 Hamburg 1, Telefon
040/24 861, Telex 2162401

LAYOUT Sabine Schwabroh

ABONNEMENT
Inl. 12 Ausg. DM 29,80 inkl. Bezugsgebühren, Österreich und übriges Ausland (ohne Schweiz)
DM 34,80. Best. beim Verlag
(Schweiz siehe Ausl.-Vertr.) Kündigung spätestens 8 Wochen vor Ablauf des Abos

© by POPULÄRE ELEKTRONIK
GERICHTSSTAND
Hamburg

Hamburg
AUSLANDSVERTRETUNG:
Schweiz: SMS-Elektronik,
Köllikerstr. 121, CH-5014 Gretzenbach, Telefon 064/41 23 61

Alle in POPULÄRE ELEKTRONIK veröffentlichten Beiträge stehen unter Urheberrechtsschutz. Die gewerbliche Nutzung, insbesondere der Schaltpläne und gedruckten

Schaltungen, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers zu-lässig. Die Zustimmung kann an Bedingungen geknüpft sein. Alle Veröffentlichungen erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen können geschützt sein, deshalb werden sie ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Geräte kann keine Haftung übernommen werden. Rücksendung er-folgt nur, wenn Porto beigefügt ist. Die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen hinsichtlich Erwerb, Errichtung und Betrieb von Sendeeinrichtungen aller Art sind zu beachten. Der Herausgeber haftet nicht für die Richtigkeit der beschriebenen Schaltungen und die Brauchbarkeit der beschriebenen Bauelemente, Schaltungen Geräte.



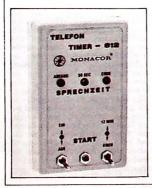
Daimon N1 Allkraft



Kein Ärger mehr mit uralten Ladenhütern, die man für teures Geld erworben hat und dann, zu Hause angekommen, einfach wegwerfen kann, weil der Innenwiderstand bereits an un-

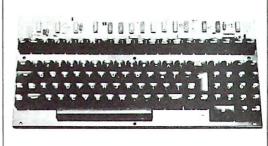
endlich heranreicht. Auf der neuen Packung ist jetzt genau das "Frische-Datum" ablesbar, und das ist gut so, ein solcher Service kann nur die Testnote 1 bekommen. Hersteller: Daimon.

Telefon-Timer 812



Postminister Schnippchen schlagen und nicht aus dem Takt kommen ist die Devise. Damit hat der Telefon-Timer seinen Markt bereits erschlossen. Mit dem vorgestellten Gerät ist sowohl der 8-Minuten-Takt als auch der 12-Minuten-Takt einstellbar. Drei verschiedene LEDs geben die notwendigen Informationen und sorgen, so sei zu hoffen, für eine niedrigere Telefonrechnung. Vertrieb: Inter-Mercador

Tastatur mit kapazitiven Tasten



Wer glaubt, daß Tasten bereits genügend auf dem Markt sind, der irrt sich gewaltig. Es tut sich noch einiges auf diesem Sektor und so stellt die Firma Bitronic GmbH eine neue Serie kapazitativer kontaktloser Tasten in Alphanumeric vor. Nicht nur die Bauhöhe ist niedrig, nein, auch der Preis. Im übrigen wird eine Zuver-

lässigkeit über einen Zeitraum von 24.000 Stunden angegeben. Die Spannungsversorgung liegt bei +5 V oder -12 V, die Tasten sind auch mit LED-Anzeige lieferbar und neben verschiedenen Farben werden 500 verschiedene Tastaturbeschriftungen angeboten. Hersteller: Bitronic GmbH

An unsere geehrten Abonnenten in Österreich

Dieses Heft haben Sie am Kiosk oder bei Ihrem Zeitschriftenhändler erhalten. Aus Organisationsgründen werden Sie ab'sofort von Hamburg aus beliefert. Dies wird Ihnen gesondert in einigen Tagen schriftlich mitgeteilt. Um ein ein Brief-Chaos zu verhindern, bitten wir Sie um etwas Geduld.

Im P.EShop gibt es jetz mit Bauanleitung:	t Platinen
Signal-Tracer Signalspritze/Signalverfolger	DM 13,85
Lichtdimmer der rasante Energiesparer	DM 6,80
Logic Probe zeigt High und Low	DM 5,05
Peace-Maker spielen mit Zahl oder Adler	DM 5,90
Digital-Analog-Timer 1 Sekunde bis 2 Stunden	DM 18,00
Tauziehen Ein lustiger Reaktionstest	DM 14,25
Infrarot-Schalter Ein störsicherer Fernschalter	DM 17,70

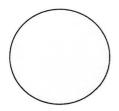
Test in Hamburg

Ein Einkaufsbericht aus der Sicht des Hobby-Elektronikers

Von Peter Schmeding

Nachdem im Vorwort von Heft 6/80 bereits die Geographie des Bauelemente-Marktes gestreift worden ist, machte sich die Redaktion mit einem Fotografen auf den beschwerlichen Einkaufstest-Weg. Vorbereitet mit Einkaufszetteln, auf denen sämtliche Bauteile für einen Stereo-Auto-Booster (siehe Tabelle) notiert waren, viel Bargeld und einer Kamera, zogen die beiden Tester durch 8 hamburger Elektronik-Shops. Sie ahnten nicht, daß sie ausgezogen waren, das Fürchten zu lernen. Da wurde die Unwissenheit mancher Verkäufer nur noch von ihrer

Arroganz überboten; die in einigen Läden herrschende Unfreundlichkeit konnte kaum noch als vornehme hanseatische Zurückhaltung bezeichnet werden. Dem anfänglichen Optimismus der Tester wurde vorzeitig ein jähes Ende bereitet, zwischendurch, als sie einen Laden verließen, dessen eisige Kälte auch durch den draußen strahlenden Sonnenschein nicht gemildert wurde, wollten sie schon abbrechen, vollkommen depremiert und niedergeschlagen. Aber man hielt bis zum bitteren Ende durch, hier das Ergebnis:



Untenstehend ist eine Tabelle abgedruckt, auf der die benötigten Teile ersichtlich sind, der bezahlte Rechnungsbetrag, die Einzelpreise und die gelieferten Teile, nach Firmen geordnet, jedoch ohne Firmenbewertung. Die Tester begannen morgens um 9.30 h ihre Arbeit und waren um 15 h fertig, in dieser Zeit besuchten sie 8 Läden, gaben insgesamt DM 219,85 aus und fuhren 38 km. Die meisten Läden waren entweder leer oder nur wenige Käufer hielten sich in ihnen auf.



		Wie	pking	Kó	lsch	HW-EI	ektronik	HT-ele	HT-electronic		ronic	HEV-el	ectronic	В	alů	Baderle	
		Einzel- preis in DM	gelie- fert in Stück														
4 St.	10 k-Ohm, 1/4 W	0,15	4	0,15	4	0,15	4	0,10	4	0,12	4	0,15	4	0,10	4	0,10	fehlt
2 St.	470 Ohm, 1/4 W	0,15	2	0,15	2	0,15	2	0,10	2	0,12	2	0,15	2	0,10	2	0,10	2
2 St.	100 Ohm, 1/4 W	0,15	2	0,15	2	0,15	2	0,10	2	0,12	2	0,15	2	0,10	2	0,10	2
2 St.	1 k-Ohm, 1/4 W	0,15	2	0,15	2	0,15	2	0,10	2	0,12	2	0,15	2	0,10	2	0,10	2
2 St.	6,8 k-Ohm, 1/4 W	0,15	2	0.15	2	0,15	2	0,10	2	0,12	2	0,15	2	0,10	2	0,10	2
2 St.	4,7 k-Ohm, 1/4 W	0,15	2	0,15	2	0,15	2	0,10	falsch	0,12	2	0,15	falsch	0,10	falsch	0,10	falsch
2 St.	47 Ohm, 1/4 W	0,15	2	0,15	2	0,15	2	0,10	2	0,12	2	0.15	2	0,10	2	0,10	fehlt
2 St.	220 Ohm, 1/4 W	0,15	2	0,15	2	0,15	2	0,10	2	0,12	2	0,15	2	0,10	2	0,10	2
2 St.	10 Ohm, 1/4 W	0,15	2	0,15	2	0,15	2	0,10	2	0,12	2	0,15	2	0,10	2	0,10	2
2 St	22 Ohm, 1/2 W	0,15	2	0,15	2	0,15	2	0,10	fehlt	0,12	2	0,15	2	0,10	2	0,10	fehlt
4 St.	100 μF/16 V	0,95	4	0,70	4	0,50	4	0,55	4	0,75	4	0,60	4	0.45	4	0,65	4
8 St.	100 nF	0,75	8	0,50	8	0,45	8	0,45	8	0.45	8	0,45	8	0,40	8		fehlt
2 St.	470 nF	0,75	falsch	0,70	2	0,70	2	0,65	2	0,70	2	0,75	2	0.70	2.	0.75	2
2 St.	10 μF/16 V	0,95	2	0,50	2	0,40	2	0,80	2	0,40	2	0.40	2	0,35	2	0.75	2
2 St.	22 pF	0,35	1		fehlt	0,35	2		fehlt	0,35	2	0.30	2	0.30	2	0,30	2
2 St.	1000 μF/16 V	1,95	2	1,95	2		fehlt	0,55	2		fehlt	0,95	2	0,95	2	1.40	2
4 St.	μΑ 741 DIP	1,65	4	1,00	4	1,30	4	08,0	4	0,80	4	0,95	4		fehlt	0,85	4
2 St.	BC 557B		fehlt	0,70	2	0,25	2		fehit	0,35	2	ა,30	2	0,25	2	0,45	2
2 St.	BC 141-16		fehlt	1,00	2	0,85	2		fehlt	0,70	2		fehlt	0,90	2	1,20	2
2 St.	TIP 32	2,95	2	2,20	2	1,65	2		fehlt	1,95	2	1,30	2	1,60	2	1,45	2
2 St.	BC 161-16		fehlt		fehlt	0,95	2		fehit	0,70	2	0.85	2	0,75	2	0,95	2
2 St.	TIP 31	2,95	2	1,70	2	1,60	2		fehlt	1,20	2	1,30	2	1,50	2	1,80	2
2 m	Cu-Draht 0,5 ınm		fehlt		fehlt		fehit		fehlt	3,30	50	5,50	50	3,25	35		fehlt
bezahl	ter Gesamtbetrag in DM	39,50		22,95		33,90		15,20		28,35		30,90		23,55		25,50	



Testladen Nr. 1 – Wiepking

Als die beiden Tester um 9.45 h den kleinen Laden betraten, standen vier junge Verkäufer hinter dem Tresen und diskutierten heftig. Das Ende dieser offensichtlich sehr wichtigen Unterredung wurde erst geduldig abgewartet und dann nach einiger Zeit durch ein ener-

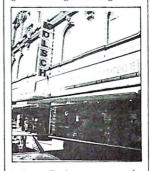
gisches Räuspern beendet. Mit einigem Interesse konnte man jetzt einsetzendes Kompetenzgerangel verfolgen. Dann hatte sich ein Verkäufer durchgesetzt und es begann ein eifriges Suchen, Schubladen wurden gezogen, Vergleichslisten gewälzt und alle Bauteile in eine bereitgestellte Tüte geschüttet. Einige der zarten IC-Beinchen hielten dem Aufprall von zwei dicken Elkos nicht stand und bo-

gen sich, wenn auch nicht vor Lachen. Die riesigen Baugrößen der Kondensatoren rechtfertigten dann wohl auch die enormen Preise. Die Komplementär-Treiberstufe des Boosters sollte offensichtlich nur mit einem Transistor betrieben werden, jedenfalls war der Andere nicht da. Bei dem bezahlten Endbetrag für den Bausatz wäre wohl jedem Hobby-Elektroniker der Spaß vergangen.

Testergebnis: Ein gutinformierter und versierter Verkäufer könnte sich sehr gut in dem an sich schönen Laden ausmachen. Die Preise sind sicherlich in Fehleinschätzung des Marktes kalkuliert. Empfehlenswert für Starkstromelektriker und solche die es werden wollen, die verkauften Teile entsprechen in den meisten Fällen kaum den Anforderungen, die heute an Elektronik gestellt wird.

Testladen Nr. 2 - Kölsch

Der sehr freundliche Verkäufer packte den letzten 1000μF-Elko mit bedauernden Schulterzucken in die kleine Tüte, um dann mit netten Lächeln einen Preis von DM 1,95 aufzuschreiben. Hier sollte wohl mangelhafte Lagerhaltung durch



hohen Preis wettgemacht werden. Zwei 470 pF-Kondensatoren sollten an die Stelle der 22 pF treten, aber nach höflicher Ablehnung wurden sie wieder in die Schublade gelegt. Für die letzte an einem Nagel hängende Rolle Kupferdraht hätte sich eher das Elektrizitätswerk als ein Elektroniker interessiert. Sie sollte dann auch nicht eingepackt werden.

Testergebnis: Die Preise erscheinen stark überhöht. Ein einsetzender Käuferansturm vertrieb die Tester aus dem Laden, nicht ohne ein Schild zu bemerken, auf dem eine riesige Auswahl an Gehäusen angeboten wurde. Es waren tatsächlich ungefähr 25 Gehäuse im Regal. Als Einkaufsmöglichkeit, wenn einem irgendwann ein Widerstand fehlt, durchaus zu empfehlen.

Testladen Nr. 3 – HW-Elektronik

Ein kleiner Laden, der es offensichtlich in sich hat. Zielstrebig wurden Kästen und Schubladen gezogen und der Einkauf bereitete auch durch fachkundige Bedienung keine Schwierigkeiten. Die vier ICs wurden in ein Styropor-Plättchen eingedrückt (ein Service, den sonst niemand für nötig hielt). An sich also Alles bestens. Bei Nachkontrolle der Ware stellte sich heraus, daß die 1000µF-Elkos fehlten und sich dafür drei 100 µF-Elkos in der Plastiktüte befanden, die sorgsam verschweißt worden war. Be-



dauerlicher war schon die Rechnungskontrolle. Auf dem Bon waren insgesamt DM 6,50 zuviel berechnet, die dadurch den Einkauf unrealistisch werden ließen. Dadurch näherte sich auch der Preis einer unzumutbaren Grenze.

Testergebnis: Ein guter, wohlsortierter Elektronik-Laden. fachkundige Bedienung, normalerweise annehmbare Preise. Für Rechnungskontrolle sollte man sich direkt nach dem Einkauf noch Zeit nehmen, bevor es ein böses Erwachen gibt.

Testladen Nr. 4 – HTelectronic

Ein ziemlich versteckt liegender, und dadurch kaum erkennbarer Laden, der durch sein Ausschlachtplatinen-Angebot eine Fundgrube für den Bastler ist. Daß die Einkaussliste vom Inhaber gleich wieder dem Tester in die Hand gedrückt wurde (es sei sowieso nicht Alles da), war wohl auf morgendliche Zahnarzterlebnisse zurückzuführen. Nun, mit dem Transistoren stand er ebenso auf dem Kriegsfuß; die Frage nach dem Kupferdraht wurde mit der Bemerkung



"Muß ich ja wohl mal wieder bestellen!" quittiert.

Testergebnis: Auch bei einigem Wohlwollen kaum empfehlenswert. Preisgünstig bei Widerständen und Ausschlachtware, wenn man beim Einkauf gleichzeitig die recht burschikosen Redensarten über sich ergehen lassen will.



Testladen Nr. 5 – Statronic

Die Unfreundlichkeit des Verkäufers wurde dadurch kompenisert, daß tatsächlich zuerst offensichtlich alle Bauteile vorhanden waren. und dies auch noch zu einem vernünftigen Preis. Statt 2m Cu-Draht wurde eine 50m-Rolle kommentarlos mit auf die Rechnung gesetzt, Beim Auspacken der Waren und der anschließen-Rechnungskontrolle kam es dann doch recht Dicke. Die ICs umklammerten sich verzweifelt und waren kaum noch zu trennen. Für den TIP 32 wurden zwei verschiedene Ersatztypen eingepackt, die kaum brauchbar waren, und dies nicht nur deswegen, weil dem einen Transistor ein Beinchen fehlte. Es hatte aber auch sein Gutes. DM 0,70 waren zu wenig berechnet worden, der Endbetrag von DM 28,34 wurde auf DM 28,35 aufgerundet, dies ersparte dem Tester, sich auch noch mit Pfennigen abgegen zu müssen.

Testergebnis: Ein großer Laden mit großen HiFi-Angebot und vielen Bauteilen. Schlechte und sachunkundige Bedienung, die durch ihre Unfreundlichkeit eine Hemmschwelle entstehen läßt. Lästiger Ausschuß wird gegen Berechnung eingepackt.

Testladen Nr. 6 - HEV

Hier betraten die Tester ein kühles, nüchternes Geschäft, wobei die beiden Verkäufer durchaus in dieses Klima paßten. Die Preise hielten sie in Grenzen, die Widerstände hatten verschiedene Baugrößen, statt 4,7 k wurde 47 k eingepackt. Den Kupferdraht sollte sich der Tester selbst aus dem Regal nehmen, fand ihn nicht gleich und zuckte unter den vorwurfsvollen Blikken zusammen. Dann bequemte sich der Verkäufer. zeigte mit dem Finger auf eine der vielen Rollen, fischte eine heraus und fragte: "Wohl ein wenig blind, was?" Eine Diskussion erübrigte sich, die 50m Kupferdraht statt 2m wurden für DM 5,50 auf die Rechnung gesetzt. Schnell verließen die Tester das Laden-Lokal, vor der Tür atmeten sie erst einmal kräftig durch.



Testergebnis: Zu sehen gab es kaum etwas. Die Preise sind durchschnittlich, bei den Widerständen muß man auf die tatsächlichen Leistungswerte achten. Die Teile wurden lieblos einer Papiertüte ausgesetzt, sie haben den Angriff aber gut überstanden. Der Komplementärtreiber hätte nicht funktioniert.

Testladen Nr. 7 - Balü

Das Angebot an pflichteifrigen Verkäufern war sehr groß. Die Übersichtlichkeit in der Lagerhaltung reduzierte angenehm die Einkaufszeit. Die Ersatztransistoren für TIP wurden mit max. Stromverstärkung geliefert, immerhin ein Pluspunkt. Der Verkäufer war sachlich, der nachträglichen Bitte um Einsetzung der Einzelpreise wurde gern entsprochen. Statt der 4,7 k-Widerstände wurde 47 k eingepackt, statt 2m Kupferdraht wurden 35m verkauft. Das Hineinschütten der Bauteile in eine große Tüte schadete nicht, die ICs waren ohnehin nicht lieferbar.



Auch die Preise hielten sich in angemessenem Rahmen.

Testergebnis: Eine große Auswahl in einem großen Laden, hier kann man sogar ungehindert stöbern. Wenn man nicht gerade mit dem Auto in die Stadt fährt und öffentliche Verkehrsmittel benutzt, eine gute und schnelle Einkaufsquelle für Hobby-Elektroniker.



Testladen Nr. 8 – Baderle

Die Überraschung, von einer sachkundigen, netten Verkäuferin bedient zu werden, war groß. Wenn auch einige Widerstände fehlten und einmal welche falsch eingepackt wurden, die freundliche Atmosphäre des Shops und die amüsante Plauderei waren

nachhaltig und ließen die Fehler entschuldbar machen. Die Preise konnten nicht so arg strapazieren, sie schienen sehr angemessen. Leider hörte die Freundlichkeit an der Kasse auf, aber mit einiger Toleranz konnte man doch darüber hinwegsehen.

Testergebnis: Ein kleiner. immer sehr gut besuchter Laden in einer Fußgängerstraße. Anfassen kann man kaum Etwas, der zu hohe Tresen soll die Käufer wohl in ihre Schranken weisen. Die Auswahl kann man nicht ermessen, aber eine Rohrpostanlage läßt auch Ausgefalleneres auf den Tresen plumpsen. Empfehlenswert auch für Käufer, die nach Kupplungen, Stecker und Spannungsversorgungszubehör Ausschau halten.

Diese Einkaufs-Tour, ohnehin sehr strapaziös, machte keine allzu große Freude und wurde zu einem Frustrations-Erlebnis. Den Einzelhändlern sollte sehr wohl noch mehr einfallen, um ihren Kunden nicht den ganzen Spaß am Hobby oder der Elektronik an sich zu verderben. Natürlich sind DM 6,50 zuviel auf der Rechnung lediglich ein Versehen, aber etwas mehr Sorgfalt könnte ja wirklich nichts schaden. Auch Unfreundlichkeit einem Anderen gegenüber, und besonders in diesem Fall einem Kunden, zeugt weder von Geschäftsinteresse noch guter Kinderstube.

Aufgrund der gemachten Erfahrungen möchte die P.E.-Redaktion auch die Meinungen und Erlebnisse ihrer Leser diesbezüglich kennenlernen, eine Auswahl davon soll in Heft Nr. 8/80 veröffentlicht werden. Wer also schreiben möchte, möglichst stichwortartig, sollte dies bis zum 23.6.1980 getan haben. Unter den Einsendern werden 10 Bausätze Anti-Schnüffel ohne Platine verlost. Also ran!

Wenn Sie Qualität suchen:

MA - Bausätze

sind außerst preiswert und haben Funktionsgarantie. Einen ausführlichen Prospekt sowie unsere monatlichen Neuheiteninformationen erhalten Sie kostenlos bei:

Elektronik-Schnellversand Abt. P1 Postfach 1143, 6200 Wiesbaden 1

fürdie Wet

Hilfe zum Leben

Postscheck Köln 500 500-500

Bestellen Sie unseren

Electronic

Bei Vorkasse



3380 Goslar, Postfach 2627 Ladenverkauf Höhlenweg 2a

Elektronische Orgein zum Selbstbau

Versand aller Bauteile, Bausätze und Bauanleitungen. Spitzenqualität bei günstigen Preisen. Neue Spitzenorgel TOP-SOUNDS DS für superleichten Selbstbau (121 Register- und Effektschalter!) Bitte fordern Sie unsere kostenlosen, über 200seitigen Farbprospektel

Dr. Böhm

Elektronische Orgeln und Rausātze

Postfach 2109/PE. D 4950 Minden



Super NF 1C, 10 Watt Musik kompatibel mit TBA 800 mit Kuhlkorpei und Applikation DM 7.95

LCD Anzeige 3 1/2 stell zusammen mit ICL 7106 DM 49 50 Solarzeile 0.5 V-30 mA 10 Stuck DM 1,95 DM 17.00

Metalifilmwiderstande 1W/1 - viele Weite Stuck DM 0.25 - Fordern Sie neue Sonderliste köstenlist ant Viete Sonderungehote auch in Elkos, Tantal

PFENNIG ELEKTRONIK Schuhstralle 10 3200 Hildesheim Tei 0 51 21/3 68 16

99,80 29,80

12.95

isel"-Bohr- und Frasmaschine

"isel"-Entwicklungs- und Atzgerät Heizung, 100 W, hierzu

Bohr- und Frastisch hier





isel"-Folien, -Filme und -Chemikalien



isel-Basismaterial 1. Wahl für gedir Schal tungen 1.5mm stark 0.035mm Cu-Auff unk fotopositiv beschichtet mit Lichtschutzfolik 11.30 46.33 92.66 Epoxyd, 2setig Andere At

6419 Eiterfeld 1 · Bahnhofstr. 33 · Tel. (06672) 1302/1221 Alle Preise inkl. MwSt. · Versand per Nachnahme · Liste DM 1,50

Ein tolles Angebot!

P.E.-Aktion gegen Inflation mit bis zu 29% Preisvorteil

Jetzt gibt es die Möglichkeit, durch ein Abonnement von P.E. der Inflation zu entgehen. Wenn Sie jetzt abonnieren, erhalten Sie P.E. zum bisher schon gunstigen Abo-Preis von DM 29,80 inkl. MwSt und Bezugsgebühren. Und Ihr Vorteil gegenüber einem Kauf am Kiosk wird noch größer als bisher, nämlich über 29 % Preisvorteil!

Rechnen Sie doch nach: 12 mal P.E. am Kiosk kosten DM 42,— Der neue praktische Sammelordner im größeren Format für einen ganzen Jahrgang köstet DM 11,80. Macht zu-ammen DM 53,80.

sammen DM 33,80.

Wenn Sie jetti abonnieren, erhalten Sie F.E. und Sammelordner für zusammen nur DM 39,80 = uber 26 % Preitworteil Sie können aber auch die Zeitschrift ohne Sammelordner zu DM 29,80 abonnieren – uber 17 % Erparnis.

Wichtig:
Dees: Angebot gilt nur für Neuabonnenten.
Wer binher schon P.E.-Abonnent ist, soll
vom P.E.-Abonnenten-Vortugspreis profi-tieren können: Der praktische Sammelord-ner kostet dann nur DM 9,801

Das sind die Vorzuge eines P.E.-Abonnements

- Ober 29 % Preisersparnis gegenüber
- Vom Postboten ins Haus gebracht, immer etwas früher als am Kinch
- Kein Gerichtsvollzieher, wenn man mal die Kündigung vergessen hat und P.E. nicht weiter haben will
- Sammelordner und Buchbestellung zum P.E.-Abonnenten-Vorzugspreis.

Ich möchte P.E. plus Sammelordner abonnieren und über 26 % sparen. Ich zahle auf Postscheck-Konto 291626-509 Köln M + P Zeitschriften Verlag GmbH & Co. Ich zahle per Scheck Ich bin P.E.-Abonnent und möchte den Sammelordner zum P.E.-Abonneten-Vorzugspreis von DM 9,80 mcL Porto und Verpackung bestellen. Name, Vorname Straße

preis. Schläger!

Color-Reflektorlampe 100 W Pressglaskolben, verspiegelt in rot, grün, blau, gelb, weiß 1-3 St. ab 4 St. ab 10 St 9,95 DM 9,65 DM 8,45 DM

Schwarzlichtlampe 75 W. E 27 1-3 St. ab 4 St 4,55 DM 3,55

Strobolight 2-100 Hz kpl. incl. Poti, Blitzlampe und Netzsicherung Bausatz 26,95 + pass. Gehäuse

Lottozahlengenerator Kernstück: MOC - IC 4011 Bausatz mit Wahlschalter, 6 ICs und 2 Displays Betriebsspannung 4,5 - 5 V 38,95

7,15

Bausatz + pass. Gehäuse 7,15 **Elektronisches Lesley**

damit scheinen die oberen Frequenzen zwischen den Lautsprechern hin- und herzuwandern. Betr.sp.: 12-24 V Rausatz 26.95

Preise incl. MwSt, Versand p. NN. oder Vorkasse + Versandspesen bis 20 DM = 8,-- DM, bis 100 DM = 5.-- DM. ab 100 DM = frei.

profil electronic 8872 Burgau Postfach 1266 Telefon (08222) 19 10

LED's		
1.88 mm rot/grun/gelb		
- 55/- 60/- 65		
3 und 5mm rot/grun/gelb		
je Stk - 28	10 Stk.	2.55
je site -,20	10 0141	
Infrarot - LED		
CQY 89		1,05
Photo-Diode		
BPW 34		5,65
Kiein Pultgehause		
162×104×35/50mm		
Orange/Blau/Grun/ Graphitgrau		
ABS - schlagfest	NUR	4.85
ABS - Kniagrest	non.	-4 B5
Platinen zum ausschlachten		
mit IC's FCH, FCY, R's + C's	ie IC	25
unterschiedliche Bestuckung	le ic	., 25
Gleichrichter		
8 40 C 1500 rund		. 94
8 80 C 1500 rund		1,50
B 80 C 1500 Hach		1,10
8 40 C 3200/2200		1,95
8 80 C 3200/2200		2,55
8 80 C 5000/3000		3,25
Transistoren z.B.		
BC 107/108/109		. 40
BC 140/41/160/61		. 95
BC 147/148/149		. 45
BC 177/178/179 BC 236/237/238		
BC 547/548/557		. 20
BC 549/559		30
BD 135 140		-, 90
BD 239/240/241		1.60
BD 675		1.75
TIP 140		3.85
TIP 142		7,20
TIP 147		7,10
2 N 3055		1,45
IC's Sonderangebot SN 7470		.82
SN 74177		1.98
SN 74 LS 02/03/08		85
SN 74 LS 13		1.46
LM 324 - TDB 0124		1.63
FCH 111		1.74

Ute Hieckmann Ute Hieckmann

— Elektronik Vertrieb —
Starenweg 15 - 4720 Beckum 2
02525 / 1805 ab 19.00 Uhr
Wir machen Urlaub 25. Juli bis 12. Aug.
Pressliste anfordern!!!!!

Nettopreise einschl. 13 % MwSt. Versand per NN ab. 10,00 DM, Versandspesen 3,80 DM oder 2,50 DM bei Vorauskasse/Scheck.

Populäre Elektronik bietet mehr!

Ab sofort können Sie über die private Kleinanzeige mit anderen Hobbyelektronikern kommunizieren.

- Wollen Sie nicht alleine basteln, suchen Sie einen Partner – P.E. hilft
- Wollen Sie ein bestimmtes Bauteil, Geräte etc. kaufen oder verkaufen – P.E. hilft
- Wollen Sie Kontakt mit anderen Hobby-Elektronikern aufnehmen – P.E. hilft

Eine private Fließsatzanzeige kostet nur DM 6,pro Zeile (3 mm hoch, 56 mm breit). Wer diese Rubrik gewerblich nutzen will, ist selbstverständlich nicht ausgeschlossen. Für gewerbliche Anzeigen im Fließsatz kostet die Zeile nur DM 10,--.

Wie bekomme ich eine Kleinanzeige in P.E.? Sie brauchen nur den untenstehenden Coupon (eine Couponzeile entspricht einer Anzeigenzeile) auszufüllen und diesen an den Verlag zu schicken:

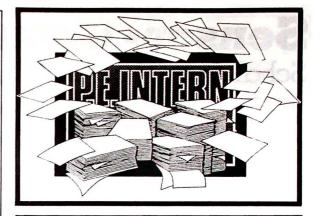
M + P Zeitschriftenverlag Anzeigenabteilung P.E. Postfach 10 38 60 2000 Hamburg 1

Mit Thermoelementen kann Wärmeenergie unmittelbar in elektrische Energie umgewandelt werden. Die geringen = DM 18,-- plus MwSt (privat) = DM 30,-- plus MwSt (gewerblich)

Spannungen und Leistungen, die ein Thermoelement abgibt, beschränken seine Anwendungen auf Experimente und Temperaturmessung. Die Suche nach Halbleiterstoffen, die Wärmeenergie um-

= DM 30,-- plus MwSt. (privat) = DM 50,-- plus MwSt. (gewerblich)

(cw					An	zc	ige						V	orn	a.m	1751	_															
(\supseteq	m	ci	nei	r k	on	np	let	tcı	cir n A	ns	ch	rif	t																	_				
		ger		er '	Te	хt	50			_ '						acl	hst	m	-	icl	he	n A	٩u	ga	be	in									
L	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	L	1	1	
L	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	L	1	1	1	1	1	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
L	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ı	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ı	1	1	1	١
L	L	Ì	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	L	1	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ı	1	1	1	1	1
L	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	L	1	1	I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Ī	1	1	1	Ī	1	1	١



p.e.-intern

namburg, den 15.6.1980

EINGEGANGEN

1 5. JUNI 1980

Erl

nachdem wir weder erklaert noch entschuldigt haben, schnell zuerst ein paar worte zur -hitparade-. ja, es stimmt. sie ist fuer einige zeit weggefallen, aber nicht weggedacht. sie kommt bald
wieder, wenn auch mit neuem erscheinungsbild. wir
wollen nicht so ohne weiteres auf die tellweise
sehr interessanten bauvorschlaege unserer leser
verzichten, die innerhalb der gesamtkonzeption
eine wertvolle nilfe waren.

deswegen auch demnaechst eine schaltung, deren veroeffentlichung sehr haeufig gefordert wurde: stroboskop. das p.e.-labor hat bereits den auftrag erhalten und wird kommende badefreuden etwas einschraenken muessen.

da auch wir um eine statistische auswertung der vielen zuschriften nicht herumkommen, hier ein repraesentatives ergebnis der untersuchung von heft nr. 5/80, was hat wem am besten in dieser ausgabe gefallen:

high com 30 prozent ic-date1 28 prozent kurzwellenexp. 14 prozent Led in Line 8 prozent kopfhoererverst. 6 prozent abschwaecher 4 prozent zwinky 4 prozent autom. Lichtdimmer 2 prozent 4 prozent nichts

die ic-datei haette also dem bericht ueber high com fast den rang abgelaufen, wir rechnen daher auch mit einer ziemlichen langzeitresonanz. ansonsten haben wir mit den artikeln und baubeschreibungen 96 prozent unserer leser erreicht.

unsere abonnenten-abteilung meldete 426 neu-abos und 2 kuendigungen (dem einen waren die 50 pfennig menr fuer das neft zu teuer, der andere stoerte sich an die, seiner meinung nach, viel zu detaillierten beitraege).

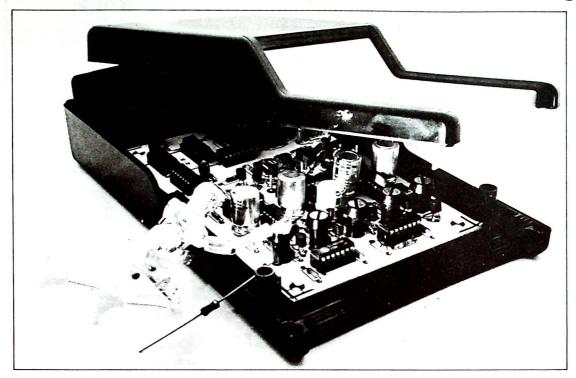
fazit: mehr informationen vom hifi-markt, weniger kleinstschältungen, interessantere bauobjekte. dem wollen und muessen wir recnnung tragen, eine naecnste kritische untersuchung kommt bestimmt.

bis zum naechsten mal. tschuess.

p.e.-intern

Sensor-Commander 2000

Schaltsignale seriell auf gemeinsamer Leitung



Was - weg von Infrarot und Ultraschall? Jetzt wieder mit Kabeln in die Steinzeit der Elektronik? Ja! Warum nicht, wie es in der modernen Datenübertragung geschieht, die Signale seriell über Kabel

transportieren, um sie störungsfrei und unbeeinflußt von Schall- und Lichtreflexionen und wirklich unabhängig von Entfernungen ans Ziel zu bringen?

Das Prinzip des "n-Kanal-Leitungssenders", wie man die Elektronik des Commanders nennen könnte, wurde in der vorigen Ausgabe eingehend besprochen. Deshalb bringt dieser Beitrag nur die Beschreibung der neuen Sachen, also den Sensorteil, die Bereitschaftsschaltung sowie Baubeschreibungen für Sender und Netzteil.

Schalten mit Sensoren

Die Beschreibung bezieht sich auf die obere der fünf baugleichen Sensorschaltungen in Bild 1. IC1 ist ein NOR-Gatter; sein Ausgang ist nur dann H, wenn beide Eingänge L sind. Der untere Gattereingang liegt über R2 fest auf L (Masse), während im Ruhezustand der obere Eingang über R1 auf H liegt. Der Gatterausgang ist also L. Berührt man nun den Sensor, so bildet der Hautwiderstand mit R1 einen Spannungsteiler, das Potential am oberen Gattereingang wird so niedrig, daß auch dieser Eingang ein L "sieht". Der Gatterausgang geht also bei Berührung des Sensors auf H.

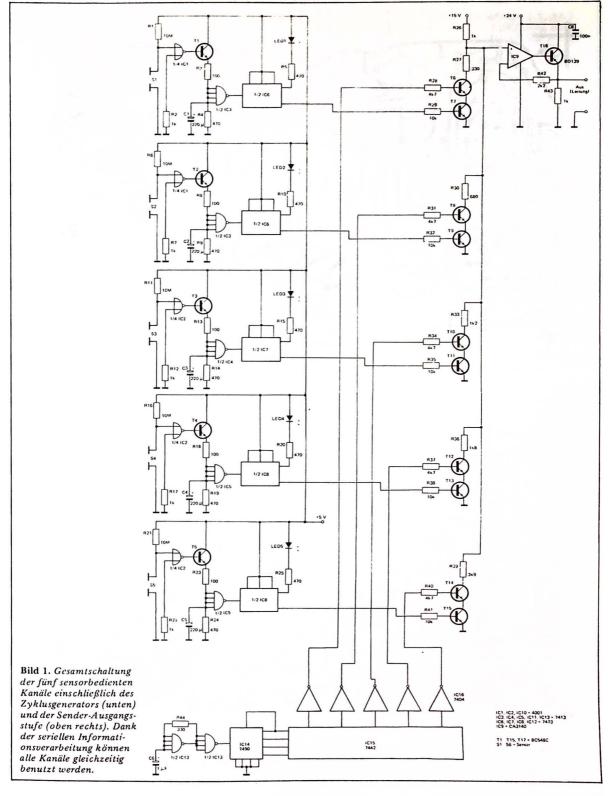
Auch nach dem Antippen des Sensors soll der betreffende Kanal aktiviert bleiben. Es ist also ein Speicherelement erforderlich, hier gebildet vom FlipFlop IC6. Der Takteingang (Clock) des FFs reagiert auf Übergänge von H nach L.

Die Eingänge des vorgeschalteten Schmitt-Triggers IC3 liegen über R4 an Masse, solange der Transistor T1 gesperrt ist. Der Triggerausgang zeigt somit H. Wird der Sensor berührt, so steuert der dann positive Ausgang von Gatter IC1 den Transistor in den Leitzustand, die Eingänge des Triggers werden H, der Triggerausgang geht auf L. Damit hat das FlipFlop seine Impulsflanke von H nach L, es kippt.

Der Schmitt-Trigger IC3 (7413) und seine Beschaltung bilden eine zwar etwas ungewöhnliche, aber wirksame Schaltung zur Unterdrückung von Kontakt-

prellen; das Prellen tritt nämlich nicht nur bei rein mechanischen Tastern auf. sondern auch beim Berühren eines Sensors. Während bei üblichen Entprellschaltungen die erste Kontaktgabe bereits registriert wird, die weiteren Kontaktgaben jedoch durch entsprechende Maßnahmen ohne Einfluß bleiben, macht die hier gefundene Lösung praktisch das Umgekehrte. Beim Prellen leitet T1 mehrfach für kurze Zeit, die entstehenden Stromstöße reichen jedoch nicht dazu aus, den Kondensator C1 nennenswert aufzuladen. Erst wenn der Finger richtig auf beiden Sensorslächen liegt, kann C1 ausreichend geladen werden, so daß der Schmitt-Trigger umschaltet.

Kurze Zeit nach dem Loslassen des Sensors hat sich Cl über R4 entladen, der Takteingang des FFs ist wieder H. Das FF bleibt jedoch "gesetzt". Erst ein zweites Berühren des Sensors bringt das FlipFlop in den anderen stabilen Zustand.



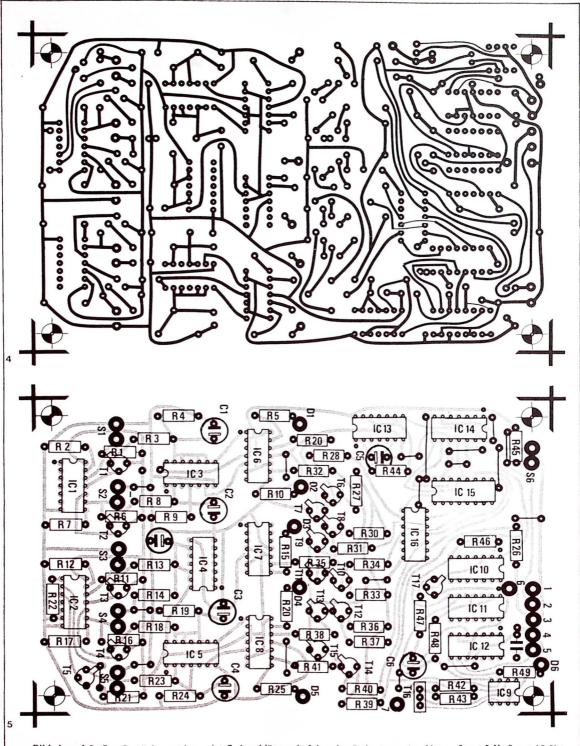


Bild 4 und 5. Der Bestückungsplan zeigt 7 Anschlüsse mit folgender Bedeutung: 1 = Masse, 2 = +5 V, 3 = +15 V, 4 = +24 V, 5 = Relaissteuerung, 6 = +5 V nicht geschaltet, 7 = Ausgang (Leitung).

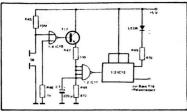


Bild 2. Die Elektronik für den Sensor "ON" wird getrennt gespeist.

Ein Kanal des Senders ist dann aktiviert, wenn der untere Ausgang (Q) des Flip-Flop auf H liegt. Der obere Ausgang had dann L, so daß die von dort nach Plus Speisespannung geschaltete LED leuchtet. Vom unteren Ausgang wird der Transistor T7 gesteuert, der jedoch nut dann leiten kann, wenn auch T6 leitet, der sein Steuersignal vom ständig arbeitenden Zyklusgenerator (unten in Bild 1) bekommt. Sind beide Transistoren leitend, so entsteht am Knotenpunkt der beiden Widerstände R26/R27 ein Spannungssprung.

Die fünf Kanäle des Senders unterscheiden sich (nur) in den Widerstandswerten von R27, R30, R33, R36 und R39. Es entstehen also unterschiedliche starke Spannungssprünge, wenn die Kanäle aktiviert werden.

Die Treiberschaltung mit IC9, T16 setzt die Signale "leistungsstark" auf den Ausgang des Senders, also die Leitung, die zu den Empfängern führt.

Die Bereitschaftsschaltung

Der Commander hat einen nicht zu vernachlässigenden Stromverbrauch. Deshalb ist es nicht sinnvoll, ihn auch dann eingeschaltet zu lassen, wenn es eine zeitlang nichts zu steuern gibt. Andererseits wäre eine Abschaltung mit mechanischem Schalter nicht stilgerecht, wo

Stückliste l

Sensorsender WIDERSTÄNDE 1/4 Watt, 5 % R1, R6, R11, R16, R21, R45 10 M

R21, R45 10 M-Ohm R2, R7, R12, R17, R22, R26, R43, R46 . 1 k-Ohm R3, R8, R13, R18, R23, R47 . 100 Ohm R4, R5, R9, R10, R14, R15, R19, R20,

R24, R25, R48, R49 . 470 Ohm R27, R44 330 Ohm R28, R31, R34,

R37, R40 4,7 k-Ohm R29, R31, R35, R38, R41 10 k-Ohm

 R30
 680 Ohm

 R33
 1,2 k-Ohm

 R36
 1,8 k-Ohm

 R39
 3,9 k-Ohm

 R42
 2,2 k-Ohm

KONDENSATOREN

C1, C2, C3, C4, C5,

somit in Bereitschaft.

C7 220 μF/min. 5 V, RM5 C6 1 μF (Elko), RM5 C8 100 nF. z.B. MKH

HALBLEITER

SONSTIGES

doch die anderen Bedienungselemente "sensorisiert" sind. Also auch hierfür ein Sensor, aber dann kommt das Problem: Woher die Elektronik für den Sensor ON/OFF speisen, wenn das Nectzeil abgeschaltet wird? Die Lösung lautet: Teilabschaltung, die Elektronik für den Einschaltsensor bleibt unter Saft und ist

Dieser Schaltungsteil ist voll identisch mit den anderen Bedienungseinheiten (Bild 2). Vom Ausgang des FlipFlops geht es zu einem Relais mit Treiberstufen, diese Bauelemente befinden sich im Netzteil.

Stromversorgung

Bild 3 zeigt das Netzteil mit dem Schaltzusatz der Bereitschaftseinheit. Alle drei Spannungen sind im Ruhezustand abgeschaltet, jedoch ist die Spannung +5 V vor dem Relaiskontakt "angezapft", von hier geht es unmittelbar zur Sensorelektronik der Bereitschaftseinheit. Im Ruhezustand ist das Relais stromlos, so daß auch hier kein unnötiger Stromverbrauch entsteht.

Als Trafo ist ein Typ mit zwei Sekundärwicklungen 18 V/je 0,5 A, die gegen-

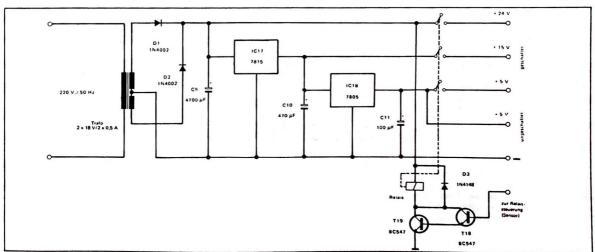


Bild 3. Das Netzteil erzeugt drei Spannungen, die von einem Relais geschaltet werden. +5 V ungeschaltet versorgt den ON-Sensor.

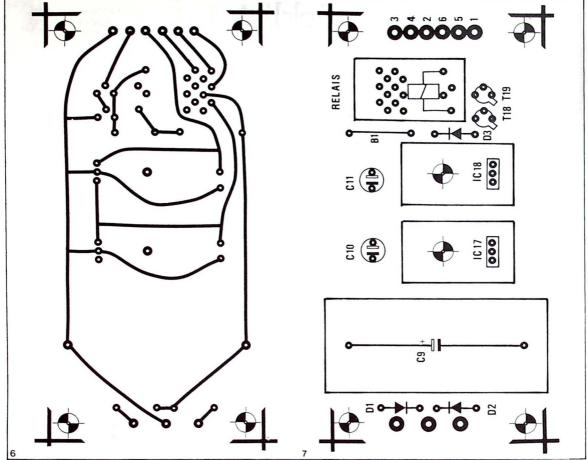


Bild 6 und 7. Die Anschlüsse des Netzteils haben folgende Bedeutung: I = Masse, 2 = +5 V, 3 = +15 V, 4 = +24 V, 5 = Relaissteuerung, 6 = +5 V nicht geschaltet. Die Mittelanzapfung des Trafos kommt an den mittleren der drei Printanschlüsse.

phasig parallelgeschaltet sind, vorgesehen. Ein Typ mit einer Sekundärwicklung 18 V/1 A kann ebenfalls verwendet werden, dann besteht jedoch der Gleichrichter aus einer üblichen Brückenschaltung (4 Dioden).

Bauhinweise

Das in der vorigen Ausgabe vorgestellte, moderne Pultgehäuse kann zwar den Sender und – bei geschicktem Aufbau – die Digitaluhr aufnehmen, nicht jedoch das Netzteil, so daß dieses extern aufgestellt werden muß.

Der Senderprint (Bild 4) paßt in das bewußte Gehäuse, er wird auf die vorhandenen Bodenstützen geschraubt.

Bestückungsprobleme dürften nur bei den 220 μ F-Elkos und beim Relais auftreten. Die Elkos gibt es in Tantalausführung, eine Spannungsfestigkeit von 5 V ist ausreichend. Allerdings sieht es um die Erhältlichkeit im Elektronikfachhandel schlecht aus. Tantaltypen stehen wegen ihrer geringeren Bauhöhe

zur Diskussion. Muß man übliche Elkos nehmen, die dann möglicherweise eine zu große Bauhöhe haben, so kann man evtl. die Drähte etwas länger lassen und den Elko guer legen.

Die Basis von Transistor T18 im Netzteil liegt unmittelbar am Ausgang des FlipFlops in der Bereitschafts-Sensoreinheit. Es empfiehlt sich, in die Verbindungsleitung FF/T18 einen Widerstand 1 k-Ohm zu schalten, der auf keinem der beiden Prints vorgesehen ist. Das Risiko einer zu starken Belastung des FF-Ausgangs ist damit ausgeschlossen.

Als Relais wurde ein Typ vorgesehen, der vergleichsweise gut zu haben ist. Bekommt man den Typ nicht oder will man ein vorhandenes Exemplar mit anderen Anschlüssen benutzen, so helfen nur Probieren und Nachdenken, evtl. Umkonstruieren des Prints.

Stückliste 2

Netzteil

KONDENSATOREN

C9 . . 4700 μF/min. 40 V, axial C10 . . 470 μF/min. 16 V, RM5 C11 100 μF, RM5

HALBLEITER

D1, D2 1N4002, 1N4004 D3 1N4148 T18, T19 BC 547 IC17 7815 IC18 7805

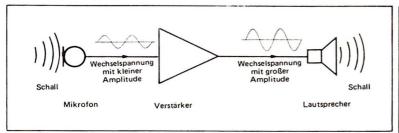
SONSTIGES

NF-Grundlagen:

Das Prinzip von einfachen Klangeinstellern

Aufgabe einer Klangregelung am Verstärker ist es,

z.B. tiefe Frequenzen zu schwächen, die Höhen zu verstärken und die Mitten unbeeinflußt zu lassen, und das soll je nach Wunsch einstellbar sein.



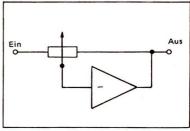


Bild 1. Wirkungsweise eines Verstärkers für Wechselspannung mit Schallfrequenzen. | Bild 2. Einstellbare Gegenkopplung.

Bild 1 zeigt schematisch die Wirkungsweise eines NF-Verstärkers. In Bild 2 ist ein einstellbarer Verstärker dargestellt. Es handelt sich um einen invertierenden Verstärker, wie man ihn mit einem OpAmp, oder auch einer einfachen Transistorstufe realisieren kann. Der Ausdruck "invertierender Verstärker" bedeutet, daß der Verstärker das Signal umkehrt: Wenn am Eingang ein Wellenberg ankommt, entsteht am Ausgang ein Wellental.

Das Poti zwischen Eingang und Ausgang stellt eine einstellbare Gegenkopplung dar. Wenn nämlich ein Teil der Ausgangsspannung über das Poti auf den Eingang zurückgelangt, wird dadurch das Eingangssignal geschwächt. Wie sehr es geschwächt wird, hängt davon ab, wo der Schleifer steht: Wenn der Abgriff des Potis links steht, wird das Signal verstärkt, wenn er rechts steht, wird es geschwächt, wenn er in der Mitte steht, hat die Anordnung ihre Nenn-Verstärkung. Der Verstärkungsfaktor der ganzen Anordnung hängt vom Verhältnis der beiden Teilwiderstände Rechts/Links des Potis ab.

Jetzt soll der Verstärker so verändert werden, daß das Poti nur die Tiefen beeinflußt, Mitten und Höhen sollen unverändert passieren. Dazu überbrückt man das Poti mit einem Kondensator. Sein-Wechselstromwiderstand ist für hohe und mittlere Frequenzen so gering, daß das Poti praktisch kurzgeschlossen ist. Die Gegenkopplung ist dann nicht mehr einstellbar. Damit überhaupt noch eine Gegenkopplung da ist, werden links und rechts noch zwei Widerstände mit niedrigem Widerstandswert angebracht.

Bei den Bässen ist der Widerstand des Kondensators aber so groß, daß er das Poti nicht mehr kurzschließt. Die Bässe können also eingestellt werden (Bild 3a).

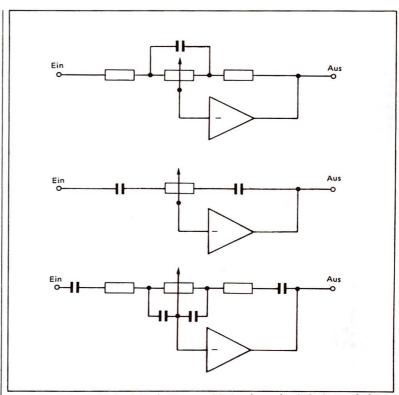


Bild 3. Einsteller für Tiefen (oben), Mitten und Höhen (unten), mit Op Amp aufgebaut.

Wenn die Höhen beeinflußt werden sollen, setzt man zwei Kondensatoren ein (Bild 3b). Bei tiefen und mittleren Frequenzen ist ihr Widerstand so hoch, daß die beiden kleinen Teilwiderstände des Potis keinen Einfluß haben. Nur bei den Höhen, wo der Widerstand der Kondensatoren niedriger ist als der Widerstand

des Potis, hat die Schleiferstellung Einfluß auf die Verstärkung.

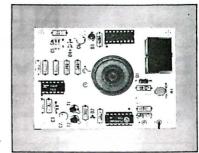
Wenn die Mitten beeinflußt werden sollen, müssen beide Maßnahmen kombiniert werden (Bild 3c).

Eine praktische Ausführung eines solchen Klangfilters findet sich an anderer Stelle in diesem Heft.

Die Wochenendschaltung

Anti-Schnüffel

Mit Anti-Schnüffel gegen Schnüffler



Grundsätzliches

Anti-Schnüffel wurde durch drei Funktionsblöcke, wie sie auch im Blockschaltbild gezeigt werden, realisier. Die Hellerkennung besteht im Wesentlichen aus einem LDR und einem NOR-Gatter; für das Gedächtnis wurde ein J-K Flip-Flop gewählt und der Tongenerator, er besteht aus einem Doppeltimer mit externer Beschaltung, meldet den Hellzustand. Alle drei ICs wurden in die IC-Datei dieses Heftes aufgenommen.

Zur Funktion

Für die Betrachtungsweise wurde davon ausgegangen, daß die Taster nicht gedrückt sind und es dunkel ist.

Damit liegt an Pin 1 der NOR-Gatters über R3 ein Low-Signal an, während Pin 2 über R2 High-Signal führt. Damit ist der Ausgang des Gatters Low. Dieses Signal steht auch am Eingang des Flip-Flops, welches positiv getriggert ist, sein Zustand kann sich nicht ändern. Das Flip-Flop wurde so beschaltet, daß der Ausgang Q ein High-Signal führt, wenn die Schaltung inaktiv ist. Damit führt Q Low-Signal. Die am Ausgang Q angschlossene grüne LED führt zur Betriebsspannung, an Anode und Kathode steht gleiches Potential, sie kann also nicht leuchten. Anders bei der roten LED, die über Q angesteuert wird. Hier

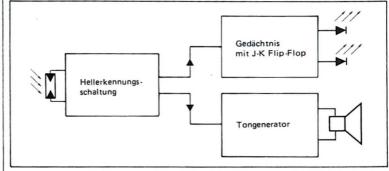


Bild 1. Blockschaltbild des Anti-Schnüffels mit Hellerkennung, Gedächtnis und dem Tongenerator mit zwei getrennten Oszillatoren.

ist die Kathode negativer als die Anode, sie leuchtet also. Die Widerstände R5 und R6 dienen der Strombegrenzung. Die NOR-Gatter B und C wurden als Schalter verwendet, erst wenn positives Signal auf den Eingang geht, steht dieses Potential am Ausgang zur Verfügung und schaltet den ersten Oszillator des Doppeltimers, der wiederum den zweiten Oszillator ein- und ausschaltet. In diesem Ruhezustand fließt ein Strom

In diesem Ruhezustand fließt ein Strom von ca. 20mA, der hauptsächlich von der roten LED verbraucht wird. Ersetzt man die LED durch einen hochohmigen Widerstand, man sollte dies erst nach Funktionsprüfung machen, kann der Ruhestrom wesentlich geringer gehalten werden, dies ist sehr vorteilhaft für die Batterie.

Jetzt wird die Schaltung in Betrieb genommen, oder besser gesagt: geschärft. Dazu drückt man die Taste TA1 zusammen mit TA2. Der LDR wird von Masse getrennt und stellt jetzt einen unendlich hochohmigen Widerstand dar, während TA2 den Ausgang Clear auf undefinierbares Potential legt. Damit springt der Betriebszustand des Flip-Flops, die grüne LED leuchtet. Solange man TA1 gedrückt hält, wird sich dieser Zustand nicht ändern. Jetzt kann Anti-Schnüffel in ein dunkles Behältnis gelegt werden und gleichzeitig wird der Taster TA1 losgelassen. Die Schaltung ist jetzt bereit

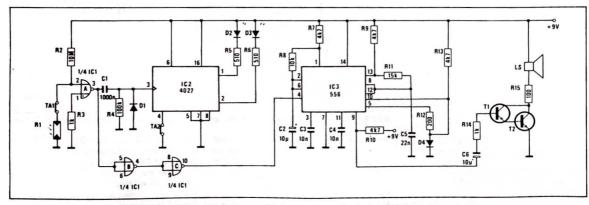


Bild 2. Auf dem Gesamtschaltplan ist das Zusammenspiel der einzelnen Funktionsblöcke gut zu erkennen.

zu arbeiten. Da nunmehr die grüne LED den Ruhestrom verbraucht, gilt das vorher Gesagte, man sollte also vorher wissen, wenn eine der LEDs durch einen Widerstand ersetzt werden sollen, welcher Zustand angezeigt werden soll.

Zieht man jetzt z.B. die Schublade, in der sich Anti-Schnüffel befindet, schlagartig auf, ändern die Leuchtdioden ihren Zustand, (es leuchtet also die Rote) und der Tongenerator gibt den Heulton ab. Der LDR ist durch den Lichteinfall niederohmig geworden und zieht das Potential von Pin 2 an Masse. Damit ist der Ausgang des Gatters High. Das nachfolgende Differenzierglied gibt einen positiven Impuls auf den Eingang des Flip-Flops, welches nun kippen kann. Dann hat sich der Kondensator aufgeladen und sperrt solange, bis wieder Low-Signal anliegt. Dann erst lädt er sich um gibt einen negativen Impuls in Größe der Betriebsspannung ab, dieser Impuls wird durch die Diode D1 kurzgeschlossen. Gleichzeitig geht das High-Signal über den Schalter an den Eingang des ersten Timers. Der Oszillator kann dadurch arbeiten und schaltet den zweiten Oszillator ein und aus. Die Frequenzen beider Oszillatoren können durch die Widerstände R8 und R11 beeinflußt werden. Das NF-Signal geht über den Koppelkondensator C6 und den Widerstand R14 auf die Basis des T1, über den Emitter an die Basis T2 (Darlington) und über den Kollektor an den Lautsprecher.

Bauhinweise

Da die Schaltung kostenmäßig ein wenig den Rahmen einer Wochenendschaltung gesprengt hat, wurde der Print so ausgelegt, daß man die Bestückung des Ton-

ANTI – SCHNÜFFEL 1/80 - 1

Bild 3 und 4. Das Platinen-Layout sowie die Bestückungsseite im Maßstab 1:1

generators entweder später vornehmen kann, oder gar nicht. Die Grundschaltung funktioniert trotzdem. Auch die immerhin nicht immer preiswerten Digitaster können durch andere Schalter ersetzt werden. Taster TA1 kann sogar ganz wegfallen, wenn eine Brücke über die Pinanschlüsse gesetzt wird.

Die ICs sollten auf Sockel gesetzt werden, bei den Elkos muß man auf die Polung achten. Eine zu schwache Batterie bringt das Flip-Flop unter Umständen nicht zum Zurücksetzen. Am besten in diesem Fall beide Taster drücken und dann die Batterie anschließen. Es leuchtet dann sofort die grüne LED und die Schaltung ist geschärft. Jetzt bereitet das Kippen keine Schwierigkeiten.

Wie geht's weiter

Im nächsten Heft wird Uworgel vorgestellt (abgeleitet von UV-Orgel). Wer die poppigen Poster mag, die bei UV-Lichteinfall wunderbar leuchten, der wird Uworgel nicht missen wollen. Das auf- und abschwellende Licht einer UV-Lampe gibt dem Poster eine ganz neue Reizwirkung. Aber auch mit einem normalen Strahler bekommt mancher Party-Keller ein ganz neues Gesicht.

∸||⊢

Stückliste

Anti-Schnüffel

P2 10 M Oh 1/4 Watt
R2 10 M-Ohm, 1/4 Watt
$R3, R14 \ldots 1 k$ -Ohm, $1/4$ Watt
$R4 \dots 100 \text{ k-Ohm}, 1/4 \text{ Watt}$
R5, R6 510 Ohm, 1/4 Watt
$R7, R9, R10, R13 \dots 4.7 k-Ohm$
1/4 Watt
R 8 10 k-Ohm, 1/4 Watt
$R11 \ldots 15 k$ -Ohm, $1/4$ Watt
R12 200 Ohm, 1/4 Watt
R15 100 Ohm, 1/4 Watt
IC1 4 NOR-Gatter CD 4001
IC 2 J-K Flip-Flop CD 4027
IC 3 Doppeltimer NE 556
R1
T1, T2 BC 237 B
D1, D4 1N4148
D2 LED 5mm, grün
D3 LED 5mm, rot
Land Committee
C1 1μF
C2, C6 10μF
C3, C4 10 nF
$C5 \dots 22 nF$

2 IC-Fassungen DIL 14

1 IC-Fassung DIL 16

2 Digi-Taster o. Miniaturdrucktaster

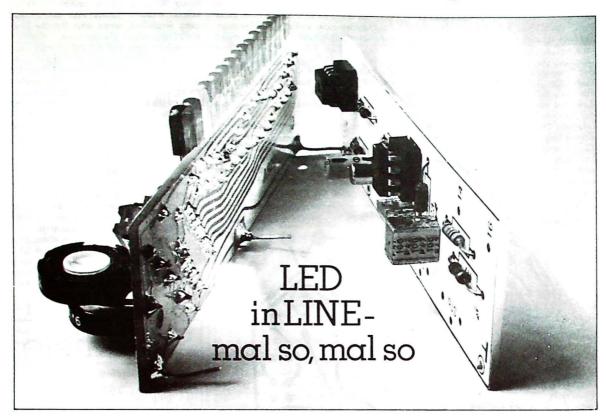
1 Batterieanschlußklemme

1 Print

19V-Batterie

1 Mini-Lautsprecher 8 Ohm, 200mW

Vom Punkt zum Strich



Mit der in Heft 5/80 veröffentlichten Skalengrundschaltung "LED in LINE" läßt sich so manche elektrische oder physikalische Größe messen oder überwachen. Spannung? Einen geeigneten Spannungsteiler an den Eingang, und schon sind die 16 LEDs in der Lage, die Meßspannung anzuzeigen. Temperatur? Einen Temperatur/Spannungsumsetzer vorschalten (er wird z.Zt. entwickelt).

Für einige Meß- oder Kontrollzwecke ist die punktförmige Anzeige allerdings nicht optimal, z.B. beim VU-Meter. Deshalb finden sich in solchen Geräten die LED-Thermometerskalen; es leuchten mehrere LEDs auf, die einen Balken bzw. Strich bilden, dessen Länge einen visuellen Eindruck von der Meßspannung gibt.

Die "LED in LINE"-Schaltung mit dem UAA 170 ist deshalb nur dann universell, wenn sie eine Umschaltmöglichkeit für Punkt/Strich (engl. dot = Punkt, bar = Stab) erhält. Wie so etwas funktioniert bzw. daß es überhaupt geht, wo doch das UAA 170 ursprünglich für Punktanzeigen gedacht ist, zeigt dieser Beitrag.

Das Schaltungsprinzip

Ein kleines, gedankliches Experiment soll zeigen, wie die Umwandlung Punkt/ Strich möglich ist.

Am Eingang der bis jetzt nur für Punktanzeige geeigneten Schaltung LED in LINE liegt über ein Potentiometer R1 eine Batterie B1. Ist B1 eine 4,5 V-Batterie, so kann die Meßspannung zwischen Null und 4,5 V variiert werden. Bei richtiger Einstellung der Trimmer auf dem Print decken die 16 LEDS diesen Spannungsbereich genau ab.

Dreht man das Poti R1 langsam auf, so leuchten nacheinander alle LEDs. Wenn man nun schnell das Poti auf Null dreht, springt die Anzeige von LED 16 nach LED 1. Zwar leuchten bei diesem Vorgang die dazwischenliegenden LEDs ebenfalls auf, jedoch ist das nicht zu erkennen, weil das Auge sehr träge ist. Beschleunigt man nun den Vorgang des Aufdrehens und wiederholt ihn mehrfach, so tritt bei einer bestimmten

Geschwindigkeit die Erscheinung auf, daß die LEDs gleichzeitig leuchten. Jedenfalls für's Auge, dessen Trägheit ja die Ursache dafür ist, daß auch Film und Fernsehen "funktionieren".

Soll also mit dem UAA 170 z.B. eine Spannung von 3 V als Leuchtband angezeigt werden, so ist diese Gleichspannung in eine Wechselspannung umzusetzen, die ca. 50mal in der Sekunde von Null auf 3 V ansteigt, wobei der Sprung zurück auf Null aber sehr "steil" ist. Diese Spannung, an den Eingang von

"LED in LINE" gelegt, bewirkt, daß die ganze LED-Reihe im Bereich von Null bis zur LED "3 V" 50mal je Sekunde aufleuchtet. Das Auge sieht eine entsprechend "lange" Lichtsäule.

Eine Spannung, die von Null auf einen bestimmten Betrag ansteigt und anschließend nach Null zurückspringt, nennt man in der Elektronik "Sägezahnspannung". Somit stellt sich hier die Aufgabe, eine Gleichspannung in eine Sägezahnspannung umzusetzen, deren maximaler Wert mit der zu messenden Gleichspannung übereinstimmt.

Blockschaltung

Bild 2 zeigt als Meßspannung eine Spannung Uein, deren Betrag sich im Verlaufe der Zeit langsam ändert. Normalerweise liegt diese Spannung unmittelbar am Meßeingang von LED in LINE, jetzt jedoch am Eingang der Umformereinheit. Dieser Block liefert am Ausgang eine Sägezahnspannung, deren wichtigstes Merkmal es ist, daß die Sägezahnspitzen zu jedem Zeitpunkt den momentanen Betrag der Meßspannung repräsentieren. Mit dem Umschalter S1 kann wahlweise die Meßspannung oder die Sägezahnspannung an den Eingang von LED in LINE gelegt werden. S1 hat also die Funktion eines Punkt/Band-Umschalters.

Die elektronischen Funktionsgruppen, die zur Realisierung der Leuchtbandanzeige erforderlich sind, gehen aus Bild 3 hervor. Ganz wichtig sind hier die beiden Bauelemente R1 und C1. Ein Kondensator läßt sich auf, wenn Strom auf seine Platten fließt. Als Folge der zunehmenden Ladung steigt die Spannung zwischen den Platten.

In Bild 3 kann Strom auf den Kondensator C1 fließen, denn er liegt über einen Widerstand R1 an der Speisespannung. Beim Einschalten der Speisespannung ist die Spannung am Kondensator noch Null, aber im weiteren zeitlichen Verlauf steigt die Kondensatorspannung, bis sie schließlich mit der Speisespannung praktisch übereinstimmt.

Diese Idylle kann höchstens vom Transistor T1 gestört werden. Wenn nämlich der Transistor leitet, fließt die ganze, sorgsam gespeicherte Ladung als Strom über die Kollektor/Emitter-Strekke des Transistors nach Masse ab, und zwar recht plötzlich. Der leitende Transistor ist hier nichts anderes als ein Kurzschluß für den Kondensator. Der Kondensator bleibt im ungeladenen Zustand, bis es dem Transistor in den Sinn kommt, abwechslungshalber mal wieder zu sperren.

Wenn jetzt dafür gesorgt wird, daß der Kondensator immer dann vom Transistor entladen wird, wenn seine Ladespannung den Betrag der Meßspannung erreicht, dann ist das Ziel, die Umsetzung Meßspannung/Sägezahnspannung, schon fast erreicht. Dann sieht nämlich die Kondensatorspannung so aus wie Uaus in Bild 2.

Die Entladung muß, wie bereits gesagt, dann erfolgen, wenn die Kondensatorspannung den Betrag der Meßspannung erreicht...ja, jetzt leuchtet da oben im Denkkasten eine LED auf, ein Komparator tritt aus dem in den grauen Zellen gespeicherten Vorrat an Schaltungen heraus und nimmt seinen Platz in Bild 3 ein.

Sind die Spannungen Uein und Uc an den beiden Eingängen des Komparators gleich, so ändert sich der Zustand am Ausgang des Komparators. Die hier auf-

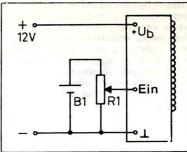
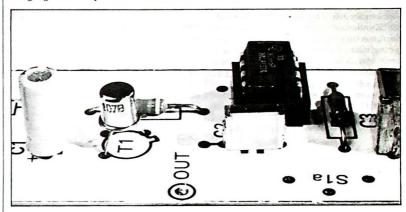


Bild 1. Ein Experiment, das die Funktion der Punkt/Strich-Umsetzung klar macht.



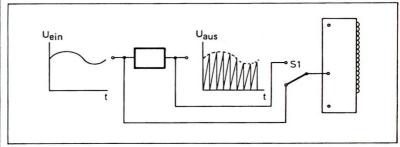


Bild 2. Die Schaltung erzeugt eine Sägezahnspannung, deren Amplitude von dem momentanen Betrag der Eingangsspannung abhängt.

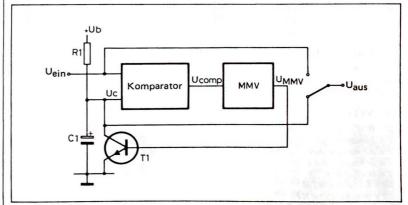


Bild 3. Blockschaltung. Der Komparator vergleicht Eingangsspannung und Ladespannung des Kondensators und löst über den MMV und T1 die Entladung aus.

tretende Spannungsänderung ist eine Information, die zum Steuern des Transistors verwendet werden kann. Allerdings ist es erforderlich, den Kondensator vollständig zu entladen. Deshalb muß dafür gesorgt werden, daß der Transistor eine bestimmte, minimale Zeit im Leitzustand verbleibt.

Deshalb liegt zwischen dem Komparatorausgang und der Basis des Transistors ein MMV (monostabiler Multivibrator). Im Ruhezustand ist die Spannung am Ausgang des MMV Null, der Transistor sperrt somit. Sobald der Komparatorausgang sein Zeichen gibt, erscheint für eine kurze Zeit am Ausgang des MMV ein kurzer positiver Impuls, T1 geht für eine bestimmte Zeit in den Leitzustand, der Kondensator wird entladen und am Komparatorausgang stellt sich der ursprüngliche Zustand wieder ein. Am Ende der MMV-Zeit sperrt der Transistor, der nächste Zahn der Sägezahnspannung wird generiert.

Bild 4 zeigt anschaulich den Prozeß, der sich hier abspielt. Das ganze nochmals im Zeitraffertempo:

tl: Es beginnt die Ladung des Kondensators;

t2: Die Kondensatorspannung erreicht den Betrag der zu messenden Spannung; der Komparatorausgang kippt (negativer Impuls), der MMV-Impuls startet, der Transistor leitet; der Kondensator wird entladen (UC1, oben in Bild 4).

Stückliste

Punkt/Strich-Umschalter

WIDERSTÄNDE 1/4 Watt, 5%

R1, R2, R3,

R1, R2, R3,R7 =

R7 = 10 k - Ohm R4 = 4,7k - Ohm

R5 = 1 k - Ohm

 $R6 = 18 k \cdot Ohm$

KONDENSATOREN

 $C1 = 4,7 \, \mu F, 16...40 \, V, RM \, 5$

C2 = 100 nF, z.B. MKH

C3 = 470 nF, z.B. MKH

HALBLEITER

 $T1 = BC 107 o. \ddot{a}quiv.$

IC1 = CA 3140, Mini-DIL.

IC2 = 555. Mini-DIL

SONSTIGES

2 x IC-Fassung, Mini-DIL

1 x Schalter, 2pol. UM

2 x Abstandsröhrchen 15 mm

2 x Schraube M3 x 20

2 x Mutter M3

10 x Lötstifte RTM

10 x Steckschuhe RF

1 x Print nach Bild 6/7

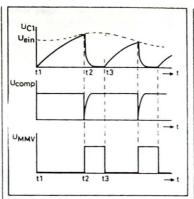


Bild 4. Die Spannungen an den wichtigsten Schaltungspunkten.

t3: Der Kondensator ist vollständig entladen; da außerdem der MMV-Impuls abgelaufen ist, der Transistor also wieder sperrt, kann ein neuer Ladezyklus beginnen.

Die Schaltung

Bild 5 zeigt die Übersetzung der Blockschaltung in eine funktionsgerechte Form.

Die Sägezahnspannung entsteht an dem Netzwerk aus R1 und C1. Über Widerstand R3 liegt diese Spannung am invertierenden Eingang eines Operationsverstärkers IC1, der als Komparator dient. Die Meßspannung liegt über Widerstand R2 am anderen Eingang des Komparators. Als MMV dient ein entsprechend beschaltetes Timer-IC 155 (IC2). Wieso der bekannte und beliebte Timer auch monostabil arbeiten kann, läßt sich im Rahmen dieses Beitrages nicht abhandeln. Auf jeden Fall funktioniert die Sache, und zwar so: Wenn ein negativer Impuls vom Ausgang des Komparators auf den Triggereingang Pin 2 des 555 kommt, erscheint am Ausgang Pin 3 ein positiver Impuls. Seine Dauer hängt von R5 und C3 ab.

Das IC versorgt sich über die Anschlüsse 1 und 8. Die nicht verwendeten Anschlüsse 4 und 5, die für RESET bzw. zur Modulation vorgesehen sind, werden auf die vorgeschriebene Weise unmündig gemacht.

Der vom 555 erzeugte MMV-Impuls gelangt über Widerstand R4 auf die Basis des Transistors T1.

Der Schalter S1 hat zwei Ebenen (bzw. Segmente). Segment a dient als Umschalter zwischen Punkt und Strich, denn im einen Fall liegt der Ausgang der gesamten Schaltung unmittelbar an der Meßspannung (Ein), im anderen Fall am Ladeglied R1/C1, also dort, wo die Sägezahnspannung entsteht.

Sagezannspannung entstent.
Das zweite Segment b des Schaltes S1
dient zur Umschaltung eines Widerstandes, der sich in der Meßeinheit LED in
LINE befindet. Diese Umschaltung hat
etwas mit der Helligkeit der Anzeige
zu tun. Bei "Strich" ist die Helligkeit naturgemäß etwas geringer als bei Punkt,
denn jetzt kommt jede LED nur für
kurze Zeit "dran", während bei Punkt
die jeweils gesteuerte LED die ganze Zeit über mit Strom versorgt wird.

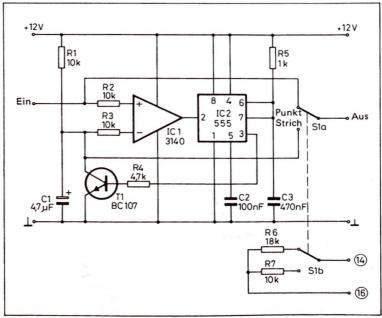


Bild 5. Gesantschaltung. Nichts neues in Bezug auf die Blockschaltung, mit Ausnahme des zweiten Schaltersegmentes S1b, das die Helligkeit der Anzeige steuert.

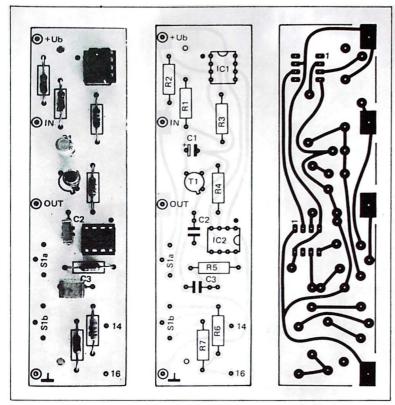
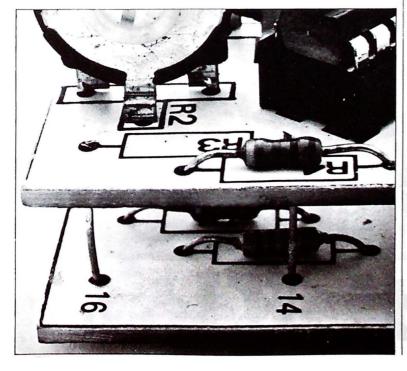


Bild 6 und 7. Der mittlere Anschluß von S1a (S1b) kommt an den Mutterkontakt.



Zum Glück ist das UAA 170 mit einer Helligkeitssteuerung ausgestattet; der Widerstand zwischen den Pins 14 und 16 des UAA bestimmt nämlich die Helligkeit der Anzeige. Nutzen wir das!

Für Punkt wird deshalb eine mittlere Helligkeit eingestellt, in Bild 5 mit einem 18 k-Widerstand (R6). Für Strich wird der minimal zulässige Wert 10 k gewählt (R7). Eine Eigenschaft der Anzeige ist jedoch zu beachten: Die Helligkeit bei Strich-Anzeige ist nicht konstant. Dazu zwei Beispiele.

Die Meßspannung hat einen niedrigen Betrag, so daß z.B. nur die drei ersten LEDs leuchten. Auf jede dieser LEDs entfällt also 1/3 der Seuerzeit (Zykluszeit). Bei einer höheren Meßspannung leuchten z.B. 10 LEDs. Jetzt entfällt auf jede LED eine kürzere Steuerzeit, außerdem dauert der Meßzyklus jezt etwas länger, was sich wiederum auf die Anzeige auswirkt. Die Punkt/Strich-Umschaltbarkeit der hier realisierten 16 LED-Anzeige ist demnach zwar als solche eine feine Sache, bei reinem "Strich"-Betrieb ist jedoch einer typischen Schaltung, etwa mit dem UAA 180, der Vorzug zu geben.

Bauhinweise

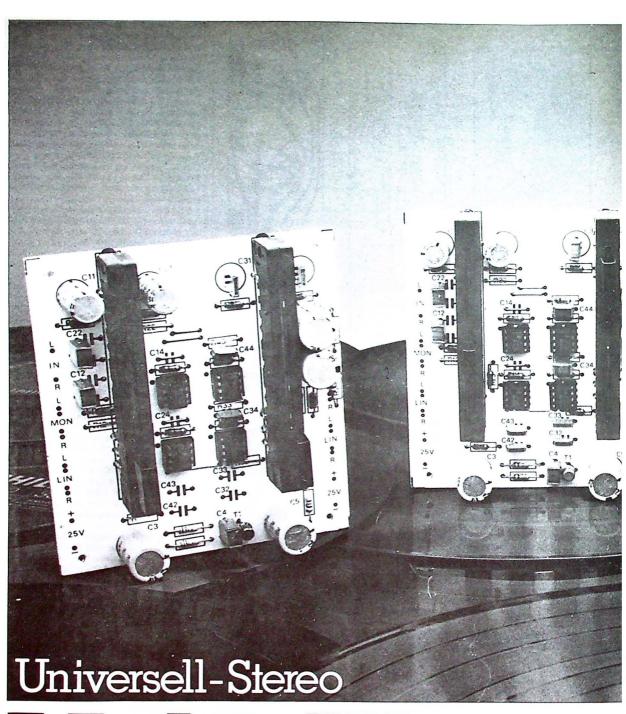
Bild 6 zeigt den Print, der die gleichen Abmessungen wie LED in LINE hat; daraus den Schluß zu ziehen, daß die beiden Prints nach Sandwichart zusammengebaut werden, ist völlig richtig, aber so weit ist es noch nicht.

Zunächst wird nach Bild 7 der Print bestückt, mit 7 Widerständen, 3 Kondensatoren, zwei ICs (mit Fassungen), 1 Transistor und 10 Lötstiften.

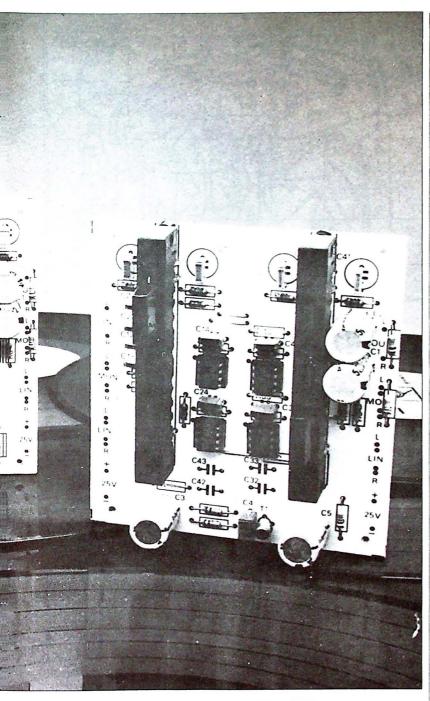
Jetzt kommt der LED in LINE-Print dran, hier entfällt der für die Helligkeitseinstellung zuständige Widerstand R3. In die beiden für R3 vorgesehenen Printbohrungen kommen senkrecht zwei blanko Drähte, die ca. 2cm lang sind und wie Stabantennen herausragen. Die beiden Prints werden nun zusammengebaut. LED in LINE über dem Punkt/Strich-Zusatz. Die beiden blanken Drähte passen in die mit 14 und 16 bezeichneten Bohrungen des Zusatz-Prints.

Sind beide Einheiten mechanisch miteinander verbunden, dann kommen die elektrischen Verbindungen dran. Es sind insgesamt fünf blanke Drähte. Zu beachten: Der Ausgang der Punkt/ Strich-Einheit führt zum Eingang von LED in LINE!

Ein zweipoliger Umschalter wird mit den sechs Anschlüssen für S1a und S1b verbunden, dann ist das Gerät betreibsbereit. 12 V Speisespannung richtig herum anlegen, dann kann das System z.B. als VU-Meter in einem Verstärker, Bandgerät usw. eingesetzt werden.



Multi-Klange



insteller

Das Klangeinstell-Modul, eine Entwicklung des P.E.-Labors, heißt mit Recht "universell": Man kann es im P.E.-Mischpult und/oder in der HiFi-Serie einsetzen; es kann im Mischpult als Summen-Klangeinsteller, oder auch separat für jeden Eingang benutzt werden; es kann einfach als Tiefen-Höhen-Einsteller oder in doppelter Ausführung als Tiefen-Mitten/ tief-Mitten/hoch-Höhen-Einsteller dienen. Für alle Anwendungen gibt es nur einen einheitlichen Print. Er muß je nach der gewünschten Funktion verschieden

Das Gesamtschaltbild des Moduls zeigt Bild 2a. Es enthält viermal dieselbe Filter-Grundschaltung. Diese Grundschaltung und ihr Prinzip, ein invertierender Verstärker mit einem RC-Netzwerk, sind an anderer Stelle in diesem Hest genauer beschrieben.

bestückt werden.

Der invertierende Verstärker ist hier mit jeweils einem OpAmp 741 aufgebaut (Bild 1). Nur der invertierende Eingang wird benutzt, der andere ist an eine feste Spannung von +10 V gelegt (diese Hilfsspannung wird in Bild 2 mit dem Spannungsteiler R1/R2 aus der Versorgungsspannung abgeleitet und mit C3 stabilisiert. Der Widerstand von 1 M-Ohm stellt eine Gleichstrom-Gegenkopplung dar, durch die sich der Ausgang auf den Arbeitspunkt +10 V einstellt.

Weil dieselbe Grundschaltung viermal vorkommt, wiederholen sich die Filterkondensatoren und -widerstände. Sie sind zweistellig numeriert: Die erste Ziffer ist die Filternummer, die zweite ist die Bauteilnummer, z.B. sitzt im 1. Filter der Kondensator C12 an der gleichen Stelle wie im 4. Filter C42. Nur wenn die Einheiten als Mittenfilter bestückt werden sollen, werden alle Bau-

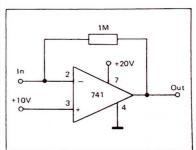


Bild 1. Ein Operationsverstärker, der gängige und preiswerte 741, bildet das Kernstück der Klangfilter.

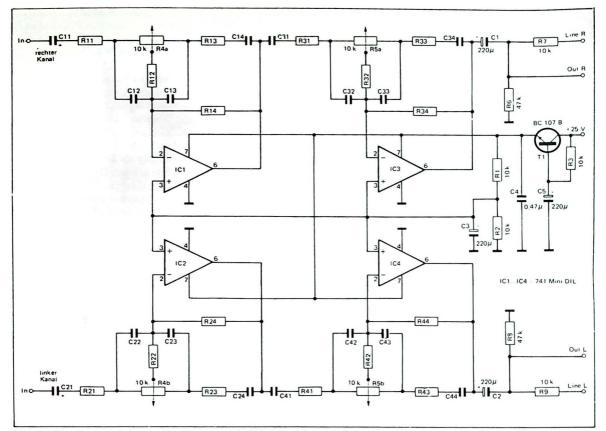


Bild 2a. Die Gesamtschaltung, die vier unterschiedliche Bestückungsvarianten für das vordere und das hintere Filterpaar zuläßt.

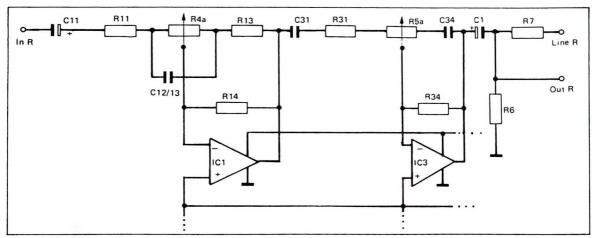


Bild 2b. Der rechte Kanal als Tiefen- und Höhen-Einsteller bestückt. Für Baß ist das erste Filter, für Höhen das zweite zuständig.

teile auch wirklich benötigt. In der Version Höhen- oder Tiefenfilter werden einige Kondensatoren und Widerstände durch Drahtbrücken ersetzt oder einfach weggelassen. Bild 2b zeigt am Beispiel des rechten Kanals, wie die Bestückung der Filter für Tiefen/Höhen-Einstellung aussieht.

Anschlüsse

Der Print hat zwei verschiedene Ausgänge. OUT ist der normale Ausgang. LINE wird nur dann benutzt, wenn das Modul im Mischpult vor dem Mischpunkt (Summenmodul) eingesetzt wird (Bild 3). Nur dann wird der Print auch mit

den Mischwiderständen R7 und R9 bestückt. Entsprechend werden dann im Mischmodul die Mischwiderstände weggelassen und dort nur der OUT-Ausgang benutzt.

Bild 4 zeigt das Klangmodul hinter dem Einsteller für die Summe bzw. als "normales" NF-Modul.

8

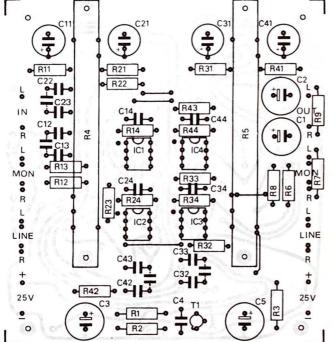


Bild 5 und 6. Zu den fünf "unveränderlichen" Drahtbrücken kommen, je nach Verwendung des Bausteins, weitere Brücken (siehe Stückliste).

6

Stückliste

Multi-Klangeinsteller Unveränderliche Bestückung

WIDERSTÄNDE 1/4 Watt, 5%

R1, R2,

C1, C2

R7, R9

10 k- Ohm

R322 k- Ohm 10 k- Ohm Schiebe-R4, R5

poti, Tandem, linear,

Schiebeweg 58 mm

R6, R8 =47 k - Ohm

KONDENSATOREN

 $= 220 \mu F/25...40 V$, RM 5

C3, C5 $= 100 \mu F/25...40 V$, RM 5

C4=470 nF, z.B. MKH

HALBLEITER

= BC 108 B o. äquiv. IC1, IC2, IC3, IC4 = 741 Mini-DIL

SONSTIGES

2 x Bed.-Knopf f. Schiebepoti 4 x Abst.-Röhrchen 5 mm 2 x Schraube M3 x 10 mm 4 x IC-Fassung Mini-DIL 24 x Lötstifte RTM 24 x Steckschuhe RF 1 x Print nach Bild 5/6

Variable Bestückung

Höhen 1	Mitten, hoch
10 nF	47 nF
entfällt	4,7 nF
entfällt	4,7 nF
10 nF	47 nF
1 k-Ohm	1 k-Ohm
Brücke	1 k-Ohm
Brücke	1 k-Ohm
1 M-Ohm	1 M-Ohm
Mitten, tie	f Tiefen
220 nF	100 μF,
	10 nF entfällt entfällt 10 nF 1 k-Ohm Brücke Brücke 1 M-Ohm

	Mitten, tief	Tiefen
Cx1	220 nF	100 μF, 2540 V, RM 5
Cx2	22 nF	} 1x 470 nF
Cx3	22 nF	51x4/0nF
Cx4	220 nF	Brücke
Rx1	1 k-Ohm	1 k-Ohm
$R \times 2$	1 k-Ohm	Brücke
Rx3	1 k-Ohm	1 k-Ohm
Rx4	1 M-Ohm	1 M-Ohm

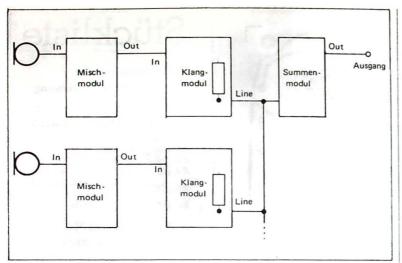


Bild 3. Klangeinsteller können im Mischpult im einzelnen Kanal eingesetzt werden.

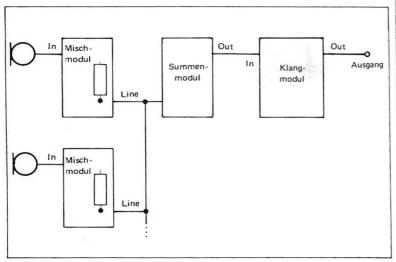
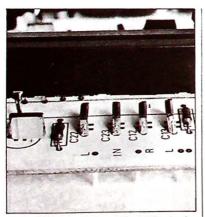
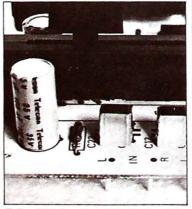


Bild 4. "Klang gesamt": Der Einsteller im Ausgang hinter dem Modul für die Summe.



Teilansicht der linken Printhälfte in der Bestückung für die Funktion "Mitten/ hoch-Einstellung."



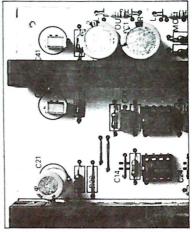
Teilansicht derselben Printfläche wie im linken Bild, jedoch in der Bestückung für "Tiefen-Einstellung."

Die Monitor-Anschlüsse werden nur von links nach rechts durchverbunden und haben im Grunde mit der Schaltung nichts zu tun.

Bauhinweise

Zuerst werden die Lötstifte von der Kupferseite in den Print gesteckt und festgelötet. Als nächstes kommen die 5 Drahtbrücken, die Widerstände und die Kondensatoren.

Wenn das Filter als Baßfilter geschaltet, wird, dann gibt es statt der jeweils zwei



Bestückungsdetail. Linke Printhälfte (unten) für "Tiefen" bestückt, rechte Printhälfte (oben) für "Mitten/tief."

Kondensatoren C12/C13 bzw. C22/C23, C32/C33, C42/C43 immer nur einen Kondensator, der das Poti überbrückt. Diese Kondensatoren sind im Bestückungsplan gestrichelt eingezeichnet. Die beiden anderen Löcher, die auf dem Print durch eine Kupferbahn miteinander verbunden sind, bleiben dann frei. Außerdem sind in der Baßfilter-Version als Elkos ausgeführt: die Kondensatoren C11 und C21 bzw. C31 und C41.

Die beiden Potis werden auf Abstandsröhrchen 5 mm über dem Print montiert. Ihre Anschlüsse werden mit blankem Draht nach unten verlängert.

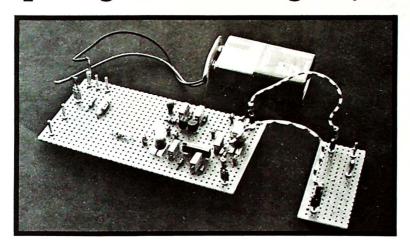
Die Elkos (Plus und Minus beachten!) müssen so niedrig wie möglich eingelötet werden, damit sie die Potis nicht überragen. Am besten beklebt man sie noch mit einem Stückchen Klebefilm, damit eine metallische Frontplatte keine Kurzschlüsse macht.

Die 4 ICs haben je nach Fabrikat entweder einen Punkt beim Anschluß Nr. 1 oder eine Kerbe an einer Schmalseite. Beide Symbole findet man auch im Bestückungsplan.

Zum Schluß werden die LINE- und die MONITOR-Anschlüsse unter dem Print mit isoliertem Draht von links nach rechts durchverbunden.

Kurzwellenexperimente

Empfängerschaltungen (Teil 2)



Im letzten Heft wurde eine einfache Kurzwellenschaltung veröffentlicht, mit der HF-Empfangsversuche durchgeführt werden konnten. Aufbauend auf der daraus gewonnenen Erfahrung, soll dieser Empfänger jetzt verbessert werden.

Zuerst stellt sich die Frage, was mit Verbesserungen hier gemeint ist. Die Antwort lautet:

 Verringern der Bandbreite mit zweitem, abgestimmten Schwingkreis. Die Trennschärfe nimmt dadurch zu.

Einbau einer Verstärkerstufe. Der Empfänger wird empfindlicher.

Die erweiterte Schaltung ist in Bild 1 dargestellt.

Im ersten Experiment wurde an den Schwingkreis über die c-Wicklung von L1 der Demodulator angeschlossen. Bei diesem Versuch folgt zuerst eine Verstärkerstufe, die aus T1 und T2 aufgebaut ist. L1c hat in dieser Schaltung eine andere Windungszahl als vorher! Darüber jedoch später mehr.

Die verstärkende Stufe mag auf dem ersten Blick sehr ungewöhnlich aussehen. Wie funktioniert sie?

Aus dem Schwingkreis wird HF-Spannung über L1c an den Feldeffekttransistoren haben einen hohen Widerstand, das heißt, der Schwingkreis wird durch diesen Transistor nicht so stark belastet wie durch den Demodulator oder einen (bipolaren) Transistor. Die Trennschärfe wird somit besser. Leider können mit Feldeffekttransistoren nicht so hohe Verstärkungen wie mit bipolaren Transistoren erreicht werden. Darum ist gleich noch ein bipolarer (T2) hinterhergeschaltet.

Transistor in Basisschaltung

Dieser Transistor T2 wird in Basisschaltung betrieben, das bedeutet, daß die Basis wechselstrommäßig über C4 an Masse liegt. Auf diese Weise wird ein weiterer, für die HF-Technik günstiger Effekt erreicht:

Jeder Transistor hat innere Kapazitäten. Eine davon liegt zwischen Kollektor und Basis. Diese Kapazität wirkt wie ein ganz normaler Kondensator, also wie ein Wechselstromwiderstand. Da die Kapazität sehr klein ist (2...10 pF), spielt sie in der NF-Technik keine Rolle. Anders sieht es bei der Hochfrequenz aus, hier kann sie sich störend bemerkbar ma-

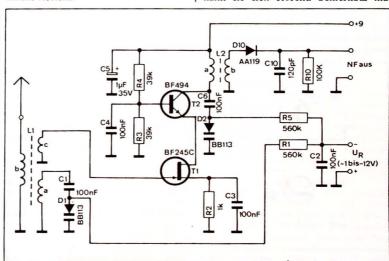


Bild 1. Gegenüber dem ersten Experiment ist hier der Kurzwellenempfänger mit einem Verstärker und einem zweiten abgestimmten Kreis erheblich verbessert worden.

chen. Um das zu verstehen, muß man wissen, wie dieser Kondensator (Ccb) in der Schaltung wirkt.

Wenn ein Transistor in Emitterschaltung betrieben wird, liegt die Eingangsspannung zwischen Basis und Emitter, die Ausgangsspannung zwischen Kollektor und Emitter. Bei dieser Schaltung gelangt über Ccb Spannung vom Kollektor an die Basis zurück. Als Folge davon kann es vorkommen, daß die gesamte Schaltung nicht mehr einwandfrei arbeitet. Es hängt sehr von der Frequenz ab, welche Störungen auftreten, denn der Wechselstromwiderstand von Ccb wird mit steigender Frequenz immer kleiner. Bei diesem Kurzwellenexperiment arbeitet T2 in Basisschaltung. Die Eingangsspannung liegt zwischen Emitter und Basis, die Ausgangsspannung zwischen Kollektor und Basis. Da Ccb jetzt zwischen Kollektor und Masse liegt, kann keine Ausgangsspannung an den Eingang gelangen. Trotz dieses großen Vorteils wird die Basisschaltung nicht gerne verwendet, da sie einen sehr kleinen Eingangswiderstand besitzt. Dieser Nachteil ist bei dieser HF-Schaltung aber durch T1 ausgeglichen. Die ganze Zusammenschaltung aus T1 und T2 wird Kaskodenschaltung genannt. Wo die parasitäre Kapazität Ccb liegt, ist in Bild 2 ganz klar zu erkennen.

In der Kollektorleitung von T2 liegt der zweite Schwingkreis mit der Spule L2a und der Kapazitätsdiode D2. C6 ist genau so wie C1 zur Gleichspannungsentkopplung vorhanden. An L2b ist in gewohnter Weise der Demodulator angeschlossen.

Aufbau des Empfängers

Nachdem jetzt bekannt ist, wie der Empfänger funktioniert, kann er verdrahtet werden. Dazu müssen von der ersten Experimentierschaltung die Bauteile R10, C10, D10 und L1c entfernt werden; besser ist es jedoch, die gesamte Schaltung neu aufzubauen. Das macht

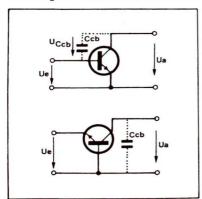


Bild 2. Die Kollektor/Basis-Kapazität UCcb liegt in der Basisschaltung (unten) am Ausgang der Stufe.

f_e		L1		L	2	Kern
MHz	а	\boldsymbol{b}	c	a	b	
2,0	100	30	200	100	30	F2
2,5	80	25	160	80	25	F2
4,0	50	20	100	50	20	F2
7,0	25	10	50	25	10	F108
15,0	10	4	20	10	4	F40
13,0	5	2	10	5	2	F40

Der Typ des Spulenkerns und die Windungszahl hängen von der Empfangsfrequenz ab.

L1	a = 25 Wdgn
	b = 10 Wdgn.
	c = 50 Wdgn.
	$Draht = CuL \ 0,10,3$
L2	a = 25 Wdgn.
	b = 10 Wdgn.
	$Draht = CuL \ 0, 10, 3$
	Stückliste

forderlichen Bauelementedaten enthält die Stückliste in Heft 6/80, Seite 23.

Die Wickeldaten beziehen sich auf den Empfangsbereich 7 MHz. Für andere Empfangsfrequenzen siehe Tabelle.

zwar etwas mehr Arbeit, hat aber den Vorteil, daß beide Empfänger besser miteinander verglichen werden können. Wie die gesamte Schaltung zusammengebaut werden sollte, kann man aus Bild 3 und 4 ersehen. Da die Leiterbahnen auch in Bild 4 zu sehen sind, ist es möglich, alles ziemlich genau nachzubauen. In der HF-Technik kommt es meistens darauf an, wie die Bauteile angeordnet sind und wo die Verbindungsleitungen liegen. Oftmals hat man das Pech, daß ein Gerät nur deshalb nicht richtig funktioniert, weil eine Masseleitung "unglücklich" gelegt wurde.

Bei der Spule L1 muß die alte c-Wicklung abgewickelt werden, die neue hat 50 Windungen. L2 hat primär 25, sekundär 10 Windungen. Die Tabelle zeigt in der 4. Zeile die Wickeldaten für dieses Experiment, die anderen Zeilen gelten für andere Empfangsfrequenzen.

Wenn alle Bauteile auf der Lochrasterplatte sind, nimmt man den Empfänger zuerst am besten wieder mit einer Antenne und einem NF-Verstärker in Betrieb. Anschluß von Antenne, Einstellspannung für die Kapazitätsdiode und Niederfrequenzverstärker dürften keine

Schwierigkeiten machen, denn das geht genau so wie beim ersten Experiment. Neu ist die Versorgungsspannung (UB) für die Transistoren. Man kann dafür einfach eine 9 Volt-Batterie nehmen. Vorsicht, UB und UR müssen umgekehrt gepolt sein! Bei UR liegt, wie auch schon beim ersten Versuch, der Plus-Pol an Masse. Bei UB muß der Minus-Pol an Masse liegen. Wie und wo angeschlossen wird, ist noch einmal aus Bild 5 zu ersehen.

Abgleich

So, wenn alles fehlerfrei aufgebaut wurde und alle Außenverbindungen richtig
angeschlossen sind, müssen KW-Signale
zu hören sein. Mit der Diodenabstimmspannung UR stellt man am besten einen
gut hörbaren Sender ein, dann dreht
man vorsichtig den Kern von L1 oder
L2 so lange, bis der Empfang am kräftigsten ist.

Da in den meisten Fällen nur ein Schraubendreher vorhanden ist, wird dieser Vorgang nicht einfach sein. Immer, wenn die Klinge vom Schraubendreher in die Spule gelangt, wird der Kreis verstimmt. Man kann darum den Kern jedesmal nur ein sehr kleines Stück drehen und den Schraubendreher danach wieder ganz heraus nehmen.

Die neue Lautstärke des Empfanges ist mit der alten, die man noch in Erinnerung haben muß, zu vergleichen. Je lauter das NF-Signal ist, desto besser sind

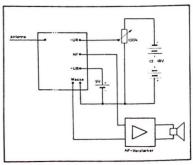


Bild 5. Die externe Beschaltung der Lochrasterplatte für dieses KW-Empfangs-Experiment.

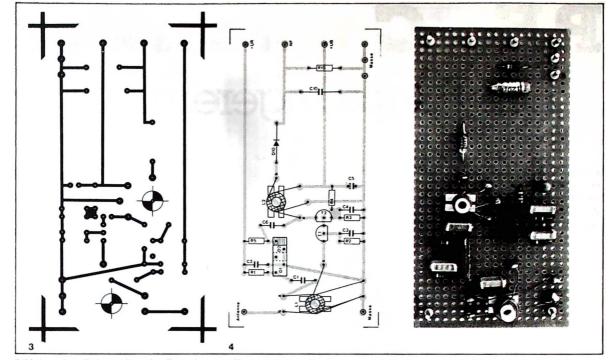


Bild 3 und 4. Zum Aufbau des Experimentes dient wiederum eine Lochrasterplatte, deren "Verdrahtung" links angegeben ist.

beide Kreise zueinander abgeglichen. Da sich der KW-Empfang in der kurzen Zeit sowieso schon verändert haben kann, wird man auf diese Weise kaum den besten Abgleichpunkt finden. Wenn der P.E.-Prüfgenerator verwendet wird, sind die Schwierigkeiten nicht so groß, da sich das Generatorausgangssignal zeitlich nicht ändert.

Abgleich mit Generator

Der Generator wird wieder über das Anpassungsnetzwerk, das schon im ersten Versuch verwendet wurde, angeschlossen. Der NF-Verstärker am Demodulatorausgang kommt wieder weg, hier muß das empfindliche Voltmeter angeschlossen werden. Wenn alle Verbindungen hergestellt sind und der Empfänger in Betrieb ist, muß der Generator zunächst, genauso wie beim ersten Versuch, ausser Betrieb bleiben. Man braucht ja nur den Netzstecker nicht in die Steckdose stecken. Das Voltmeter am Demodulatorausgang soll eine Gleichspannung von 1...3 mV anzeigen. Ist die Spannung wesentlich höher (10...50 mV), arbeitet der Versuchsaufbau oder die ganze Schaltung nicht einwandfrei. Wenn das der Fall ist, kann es sein, daß eine Masseverbindung zwischen den einzelnen Geräten nicht ausreicht. Da macht man am besten Versuche und zieht zusätzliche Masseleitungen zwischen Empfänger, Generator und Voltmeter und, falls für den Aufbau benutzt, zum Netzgerät. Wenn das alles nicht hilft, wird der Empfänger wahrscheinlich schwingen. Wenn das Fall ist, kann man einmal versuchen, ein Stückchen Blech auf der Schaltung so zu befestigen, daß die Sichtverbindung zwischen beiden Spulen unterbrochen ist. Natürlich muß das Blech an einem Ende an die Masseleitung der Schaltung gelötet sein.

Wenn sichergestellt ist, daß der Empfänger richtig funktioniert, kann der Generator eingeschaltet werden. Wie auch schon im ersten Versuch, muß die Empfangsfrequenz gesucht werden. Sie liegt wieder zwischen 4 und 12 MHz. Jetzt sieht man auch sofort einen Un-

BB 113

Grenzdaten

Sperrspannung	U_R					32	?	V
Durchlaßstrom	I_F .				50	0 1	n.	4
Umgebungstem								
T_{II}			5	5.5	+	80	0	C

Kapazität (f = 1 MHz)

$U_R = 1$	V.				2	3	0.	280 pF
$U_R = 10$	V							>55 pF
$U_R = 20$								
$U_R = 30$	V							<13 pF

Der untere Teil der Datenliste zeigt, wie die Kapazität der BB 113 von der Abstimmspannung UR abhängt. terschied zur Schaltung ohne Transistoren. Die Gleichspannung am Demodulatorausgang hat einen viel höheren Wert. Wenn L1 und L2 auf die gleiche Frequenz abgeglichen sind, liegt sie bei 40...60 mV. Daraus läßt sich vereinfacht schließen, daß dieses Gerät rund 10mal so empfindlich wie das erste ier

Nach der bekannten Methode kann jetzt wieder die Bandbreite ermittelt werden. Sie wird geringer sein als im Experiment.

Mit diesem einfachen Kurzwellenempfänger können stark einfallende Sender schon gut gehört werden. Darum sind nicht nur die Meß- und Abgleichversuche interessant, sondern man kann auch einige spannende Sendungen hören.

Umständlich ist es nur, wenn andere Bänder empfangen werden sollen. Natürlich können beide Spulen so abgeglichen werden, daß der Empfangsbereich an anderer Stelle liegt, dabei stößt man aber schnell auf Grenzen. Es geht nur eines: L1 und L2 müssen ausgewechselt werden. Einige Wickeldaten für andere Spulen sind in der Tabelle aufgeführt.

Doch sollte man nicht davor zurückschrecken, Spulen einmal völlig selbständig zu wickeln, einzelne Wicklungen zu ändern und die Empfangsleistungen zu vergleichen. Dann kann man sich überlegen, wie die Unterschiede zustande kommen.

Heiner Jaap

P.E.-Commander Die Empfängereinheit

Befehle geben macht keinen Spaß, wenn keiner da ist, der sie ausführt. Hier also die Funktionsund Baubeschreibung für die Empfängereinheit. Zum Verständnis der Funktion ist der Beitrag über den Sender (in Heft 6/80) unentbehrlich.

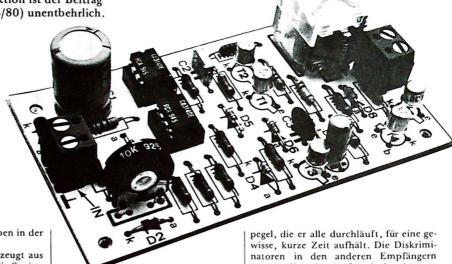


Bild 1 zeigt die Funktionsgruppen in der Empfängerschaltung.

Der Block Stromversorgung erzeugt aus dem Leitungssignal nicht nur die Speisespannung für den Empfänger, sondern auch eine Referenzspannung für den Fensterdiskriminator. Diese Schaltung registriert, ob im Leitungssignal der Pegelwert enthalten ist, auf den der Empfänger reagieren soll. Ist dieser Pegel enthalten, so erzeugt der Diskriminator einen Impuls, der zunächst verstärkt wird. Ein gegen Störimpulse unempfindlicher Integrator erzeugt aus den Impulsen eine Gleichspannung und steuert damit über eine Treiberstufe ein Relais.

Was es mit dem störunempfindlichen Integrator auf sich hat, soll nun kurz erklärt werden. Das Leitungssignal enthält im Verlaufe eines Zyklus zahlreiche Spannungssprünge. Die Abfall- und Anstiegszeiten vom Grundpegel 15 V zu den einzelnen Schaltpegeln können, da sie bei idealem Verhalten der Schaltung sehr kurz sind, außer Betracht bleiben. In der Praxis hängen diese Zeiten jedoch auch von der Kapazität der Leitung und von evtl. Lastkapazitäten ab.

Die Steuerimpulse erscheinen dann nicht mehr als gerade Linien, sondern ihre Ecken sind "verschliffen". Dies hat zur Folge, daß z.B. ein 4 Volt-Impuls nicht "schlagartig" erscheint, sondern sich in den Bereichen der übrigen Schaltwerten dies als ein für sie bestimmtes Signal und erzeugen einen kurzen Impuls.

Ein gewöhnlicher Integrator würde daraufhin sein Relais zum Ansprechen bringen. Deshalb ist hier der Integrator so ausgeführt, daß er nur auf Impulse reagiert, die die vorgesehene Breite von 400 ms haben. Schmale Impulse, die im Empfänger aufgrund der schlechten Anstiegs- und Abfallzeiten entstehen, wirken sich nun nicht mehr aus.

War es beim Sender recht einfach, die Blockschaltung in eine detaillierte Schaltung zu übersetzen, so ist dies beim Empfänger schwieriger, wie die folgenden Abschnitte zeigen.

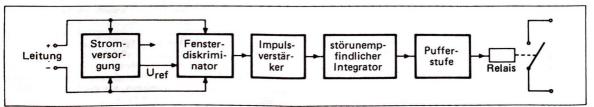


Bild 1. Die Funktionseinheiten in einem Empfänger. Aus dem "allgemeinen" Leitungssignal wird auch die Speisespannung gewonnen. Der Block Stromversorgung erzeugt diese Spannung (+14 V), gleichzeitig auch die stabile Referenzspannung Uref.

Der Fensterdiskriminator

Eine Gleichspannung liegt an den Eingängen von 2 Komparatoren. Diese Schaltungen vergleichen den Betrag der Spannung mit zwei Referenzspannungen. An den zusammengeschalteten Ausgängen der beiden Komparatoren entsteht ein Signal immer dann, wenn die Meßspannung einen Betrag hat, der zwischen den beiden Referenzspannungen liegt. Hier tritt nun das Problem auf, daß die Leitungsspannung keine Gleichspannung ist. Der Diskriminator muß also erkennen, ob ein Impuls mit einem bestimmten Gleichspannungspegel im Gesamtsignal vorhanden ist; dann soll er am Ausgang einen Impuls erzeugen.

Das Prinzip dieser Schaltung ist im Bild 2 angegeben. Es handelt sich hier um einen "gewöhnlichen" Fensterdiskriminator, mit dem Unterschied jedoch, daß die Ausgangsspannungen der beiden Komparatoren mit Hilfe eines Wider-

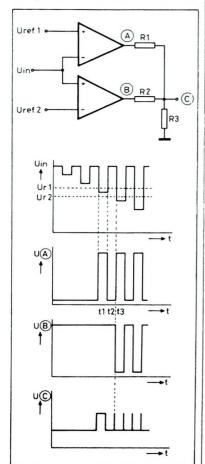


Bild 2. Zum Prinzip des Fensterdiskriminators. Er besteht hier aus zwei Komparatoren mit unterschiedlichen Referenzspannungen.

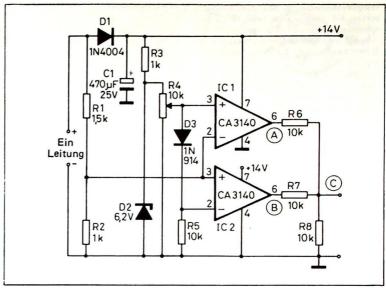


Bild 3. Der vordere Teil der Empfängerschaltung enthält den Fensterdiskriminator. Die Differenz zwischen den Referenzspannungen wird mit D3 auf ca. 0,7 V fixiert.

standsmischers addiert werden. Die Widerstände R1, R2 und R3 haben gleiche Werte.

Der positive Eingang des oberen Komparators liegt an der Referenzspannung Urefl. Am negativen Eingang des unteren Komparators liegt die zweite Referenzspannung Uref2; sie ist kleiner als die erste. Die beiden übrigen Eingänge des Systems sind mit der "Leitung" verbunden.

Die Grafik im Bild 2 macht die Funktionsweise deutlich. Vor dem Zeitpunkt t1 ist die Meßspannung (Leitungsspannung) größer als Uref1. Der Ausgang des oberen Komparators ist Null, der Ausgang des unteren Komparators zeigt Speisespannungspotential. An Punkt C entsteht somit eine Spannung in Höhe von 1/3 der Speisespannung; denn R1 und R3 liegen parallel nach 0 Volt.

Am Anfang der Zeitspanne t1 fällt die Meßspannung auf einen Wert unterhalb Uref1. Der obere Komparator reagiert, sein Ausgang wird positiv. Nun sind sowohl Punkt A als auch Punkt B auf Speisespannungspotential. Die Widerstände R1 und R2 liegen parallel, so daß an Punkt C eine Spannung von 2/3 Speisespannung entsteht.

Am Ende der Zeitspanne tl entsteht wieder die anfängliche Situation. An Punkt C beträgt die Spannung nun wieder 1/3 Ub.

Zu Beginn der Zeit 13 nimmt die Meßspannung einen Wert unterhalb Uref2
an. Beide Komparatoren werden aktiviert, Ausgang A ist nun positiv, Ausgang
B liegt auf 0 Volt. Für Punkt C hat die
Umkehrung der Verhältnisse an den
Punkten A und B keine Folgen; da die
Ausgangsspannungen der Komparatoren

im weiteren Verlauf lediglich "vertauscht" werden, bleibt Punkt C auf 1/3 Ub.

Schlußfolgerung: Am Ausgang des Fensterdiskriminators entsteht immer dann ein Impuls, wenn die Meßspannung zwischen den Werten der beiden Referenzspannungen liegt. Dieser Impuls hat eine Amplitude in Höhe von 1/3 Ub und ist einer Gleichspannung mit demselben Betrag überlagert.

Indem man die beiden Referenzspannungen einstellbar macht, kann man den Diskriminator auf eine beliebige Schaltschwelle einstellen.

Die Grafik in Bild 2 zeigt unten einige schmale Impulse. Dies sind unerwünschte Parasiten, sie entstehen aufgrund der genannten, relativ langen Anstiegs- und Abfallzeiten des Signals auf der Leitung. Es sind diese Impulse, die im Integrator unterdrückt werden müssen.

Der Fensterdiskriminator im Detail

Bild 3 zeigt die Schaltung des Fensterdiskriminators einschließlich der im Blockschaltbild des Empfängers eingezeichneten Stromversorgung und einstellbaren Referenzspannungen.

Stromversorgung: Die Leitungsspannung wird mit Diode D1 gleichgerichtet und mit Kondensator C1 geglättet. An C1 entsteht eine Gleichspannung von ca. 14 Volt. Die Diode sperrt, wenn die Leitungsspannung auf einen der niedrigen Pegel springt, in den Pausenzeiten lädt sie den Kondensator C1 nach.

Aus der Speisespannung wird mit Hilfe des Widerstandes R3 und einer Zenerdiode D2 eine Spannung von ca. 6 Volt erzeugt, diese Spannung ist relativ wenig temperaturabhängig. Mit dem Potentiometer R4 lassen sich beide Referenzspannungen gleichzeitig einstellen. Der Abgriff von R4 liefert unmittelbar die Referenzspannung für den oberen Komparator IC1.

Um ca. 0,7 Volt niedriger ist die Spannung am Knotenpunkt der Diode D3 und des Widerstandes R5; diese Spannung liegt am Referenzeingang des unteren Komparators.

Das Fenster hat also eine "Öffnung" von 0,7 Volt; dies ist mehr als ausreichend, um das System funktionssicher arbeiten zu lassen, auch im Hinblick auf Exemplarstreuungen der Zenerspannungen und auf mögliche Fehler bzw. Schwankungen der Impulspegel.

Die Leitungsspannung gelangt nicht unmittelbar auf die beiden miteinander verbundenen Meßeingänge des Diskriminators, sondern über einen Spannungsteiler R1/R2, der die Meßspannung an den Einstellbereich der Referenzspannungen anpaßt.

Was dahinter kommt

Bild 4 zeigt, wie es vom Ausgang des Diskriminators, Punkt C, weitergeht. Diese Schaltung enthält den Impulsverstärker, den störungsunempfindlichen Integrator und die Treiberstufe für das Relais.

Die Impulse, die am Ausgang C entstehen, müssen nicht nur verstärkt werden; sie enthalten auch einen Gleichspannungsanteil, von dem sie zunächst befreit werden müssen. Dies geschicht mit den Bauelementen C2, D4 und D5. C2 und D4 bilden zusammen einen Klemmkreis: Die Diode leitet, wenn die Spannung am rechten Belag des Kondensators negativ wird, besser gesagt: Wenn sie negativ werden will. Die Diode verbindet in diesem Moment die rechte Seite des Kondensators mit Masse, so daß dieser Schaltungspunkt quasi auf Masse "geklemmt" wird.



Das Ergebnis ist eine Impulsspannung mit Impulsen von +4 Volt (1/3 Ub). Diese Impulse gelangen über D5 auf den Impulsverstärker.

Die Transistoren T1 und T2 bilden zusammen die einfachste Form eines zweistufigen Verstärkers. Am Kollektor von T2 erscheinen Impulse mit einer Amplitude von 14 Volt. Auch die spitzen Störimpulse, die hier noch in der Schaltung auftreten, werden mit verstärkt, so daß der nachfolgende Integrator, der mit T3 und C4 aufgebaut ist, ein wenig zusätzliche Schaltungsmimik erfordert. Für das Verständnis der Schaltung ist es zunächst wichtig, die Notwendigkeit des

Integrators an sich einzusehen. Wenn der Sender einen Kanal einschaltet, dann erzeugt der Fensterdiskriminator des auf diesen Kanal abgestimmten Empfängers 250 mal in jeder Sekunde einen Impuls mit der Breite von 400 ms. Dieser Impuls erscheint am Kollektor von T2. Selbstverständlich kann man mit dieser Spannung kein Relais steuern; die Impulsfolge muß in eine Gleichspannung umgewandelt werden, dies ist eine typische Aufgabe für einen Integrator.

Wenn am Kollektor von T2 der positive Impuls erscheint, leitet die Diode D7, so daß ein Strom über R12 auf den Kondensator C4 fließt, der somit geladen wird. Der Ladestrom ist jedoch relativ gering, so daß es eine ganze Reihe von Zyklen "dauert", bis die Spannung an C4 den Betrag der Speisespannung erreicht. Mit der Spannung an C4 wird mittelbar das Relais zum Schalten gebracht.

Als wirksame Maßnahme gegen die kurzen, spitzen Störimpulse, die auch dann entstehen, wenn der Empfänger nicht eingeschaltet werden soll, wurden die Bauelemente R11, C3, D6 und T3 vorgesehen. Diese Bauelemente bilden einen schnellen Differentiator. Nur die sehr steile Vorderflanke eines Impulses kann dieses Netzwerk passieren und auf die Basis von Transistor T3 gelangen, Dieser leitet dann und entlädt den Kondensator C4. Der Strom, der als Folge des schmalen Impulses am Kollektor von T2 über D7 und R12 nach C4 fließen soll, wird somit in demselben Moment von dem dann leitenden T3 nach Masse abgeführt. Es ist klar, daß dieser Schaltungsteil keinen merklichen Einfluß hat auf die breiten, eigentlichen Steuerimpulse, T3 leitet nämlich nur ganz kurzzeitig; anschließend fließt für die volle Impulsdauer am Kollektor von T3 der Ladestrom auf den Kondensator C4.

Der Rest der Schaltung ist recht einfach. R13 und R14 bilden eine Belastung für Kondensator C4, so daß sich dieser, wenn der betreffende Empfänger senderseitig ausgeschaltet wird und die Steuerimpulse ausbleiben, sehr schnell entla-

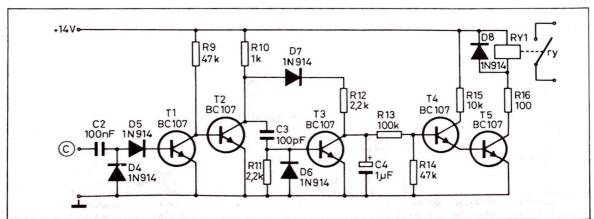
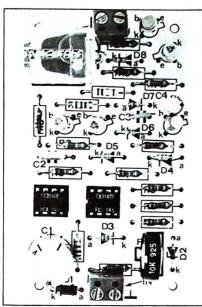
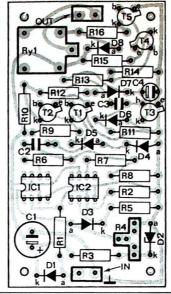


Bild 4. Die zweite Hälfte der Empfängerelektronik besteht aus dem Impulsverstärker T1, T2, dem Integrator R12, C4 und der doppelten Relaistreiberstufe mit T4, T5.





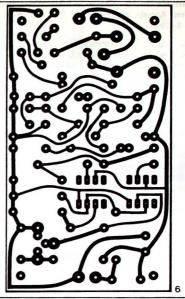


Bild 5 und 6. Printlayout und Bestückungsplan. Probleme kann es nur beim Relais geben, falls man nicht das passende bekommt.

den kann. Vom Knotenpunkt dieser beiden Widerstände aus wird das Darlingtongespann T4 und T5 gesteuert, das als Relais-Treiber dient. In den Prototypen der aufgebauten Empfänger ist das Relais vom Typ TRMO-100 (Hosiden)

Stückliste

für 1 Empfängereinheit

WIDERSTÄNDE 1/4 Watt, 5%

R1 = 1,5 k- OhmR2, R3, R10 = 1 k- Ohm

R4 = 10 k-Ohm

RM 2,5x5 oder 5x10

R5, R6, R7

R8, R15 = 10 k - Ohm

R9, R14 = 47 k - Ohm

R11, R12 = 2,2k - Ohm

R13 = 100 k- Ohm

R16 = 100 Ohm

KONDENSATOREN

 $C1 = 470 \ \mu F/25...40 \ V, RM 5$

C2 = 100 nF, z.B. MHK

C3 = 100 pF, kcr. Scheibe

 $C4 = 1 \mu F$, Elko, RM 5

HALBLEITER

D1 = 1 N 4004

D2 = Z-Diode 6, 2V, 400 mW

D3, D4, D5,

D6, D7, D8 = 1 N 4148 (1 N 914)

T1, T2, T3,

 $T4, T5 = BC 107 o. \ddot{a}quivalent$ IC1, IC2 = CA 3140 (Mini-DIL)

SONSTIGES

Ry1 = Relais Hosiden, TRMO-100 2 x IC-Fassung Mini-DIL

2 x Print-Kabelklemme, 2pol.

1 x Print nach Bild 5/6

eingesetzt, ein Typ, der bereits früher in P.E. häufig verwendet wurde. Diese Relais sind 220 V-tauglich und außerordentlich preiswert. Nachteile sind der hohe Stromverbrauch von 100 mA und die niedrige Spulenspannung von 5 V. Im deshalb notwendigen Strombegrenzungswiderstand R16 wird somit leider eine Menge Leistung in Wärme umgesetzt.

Bauhinweise

Bild 5 und 6 zeigen Print-Layout und Kupferseite für die Empfängereinheit. Der Abgleich eines Empfängers erfolgt folgendermaßen: Man verbindet einen



Empfänger mit dem Ausgang des Senders (auf die Polarität der Leitung achten!). Dann schaltet man den Kanal ein, auf den der Empfänger reagieren soll. Der Trimmer R4 zeigt beim Verdrehen einen Bereich, in dem das Relais angezogen ist. Die richtige Einstellung von R4 ist etwa in der Mitte dieses Bereiches.

Wenn alle vorgesehenen Empfänger auf diese Weise abgeglichen worden sind, kann die Verdrahtung im Haus vorgenommen werden und das System ist einsatzbereit.

Will man mehr als 5 Kanäle installieren, so sind die wesentlichen Eingriffe senderseitig vorzunehmen. Ein System mit 8 Kanälen entsteht, wenn man den 7490 gegen den Zähler 1:16 vom Typ 7493 austauscht. Als Dekoder dient dann ein 74154, dieser setzt den BCD-Eingangsode auf 16 Ausgänge um. Für die zusätzlichen Kanäle ist ein weiterer Inverter-Baustein 7404 erforderlich. Die 8 ungeradzahligen Ausgänge des 74154 steuern dann 8 Inverter in den beiden 7404

Natürlich muß auch der steuerbare Spannungsteiler erweitert werden. Soll die Differenz von 2 V zwischen den Schaltpegeln erhalten bleiben, so muß die Speisespannung des gesamten Systems heraufgesetzt werden. Bei einer Spannung von 20 V anstelle von 15 V liegen die Pegel dann bei 4 V, 6 V, usw. bis 18 V.

Die im Spannungsteiler erforderlichen Widerstände Rx errechnet man nach folgender Formel:

$$Rx = \frac{Ux}{20 - Ux} [k-Ohm]$$

Mit Ux ist der Schaltpegel des betreffenden Kanals gemeint; R2 hat den Wert 1 k-Ohm.

Bei dieser Erweiterung des Systems ist im Empfänger nur eine Änderung erforderlich; die Zenerdiode bekommt einen Wert von 9,2 V. Größere Systeme sind im Prinzip möglich, jedoch sind dann erhebliche Eingriffe erforderlich. Der digitale Teil des Systems erfordert eine kräftige Heraufsetzung der Taktfrequenz im Sender, die Schaltpegel müssen exakt eingehalten werden. Da die Schaltpegel dann dichter beieinander liegen, z.B. in Abständen von 1 V, muß auch der Empfänger kritisch betrachtet werden. Natürlich kann man die Diode, die den Abstand der beiden Referenzspannungen auf 0,7 V fixiert, durch einen Germanium-Typ ersetzen. Die Fensterbreite beträgt dann nur noch 0,3 V. Es ist ganz klar, daß in diesem Fall die Stabilität der Zenerspannung sehr gut sein muß.

Nachbemerkungen

Nicht umsonst wurde dieser Schaltungsvorschlag so ausführlich besprochen. Jetzt, da das System bekannt ist, sollte man noch einmal über seine Anwendungsmöglichkeiten nachdenken. Der P.E.-Commander, der "Star" auf dem Titel von Heft 6/80, ist nur eine von vielen Ideen, die sich zum Prinzip des Leitungssenders anbieten.

Weitere Themen, über die sich insbesondere versierte Hobbyelektroniker Gedanken machen sollten:

Ein Einbruchalarmsystem, dessen Sensoren über ein zweiadriges Kabel mit der Zentrale verbunden sind. Nicht nur die Stromversorgung für die Sensoren werden von der Leitung transportiert, sondern auch die Information, welcher Sensor aktiviert wurde. Bei diesem System sind die Sensoren, die "ihren" Impuls auf die Leitung setzen, dezentralisiert, während die mit Fensterdiskriminatoren ausgestatteten Empfänger in der Zentrale zusammengefaßt sind.

Wenn es gelingt, die Taktfrequenz des Systems erheblich heraufzusetzen, also auf einige 100 kHz, so kann man einen Intercom, der mit einer Leitung auskommt, ins Auge fassen; bzw., als allgemeine Anwendung, an die Übertragung von mehreren NF-Signalen über eine Leitung denken. Die Gleichspannungen, die bei dem beschriebenen System zu einem bestimmten Kanal müßten dabei mit dem zu übertragenden NF-Signal moduliert werden. Die so entstehenden Signalmuster werden auf der Empfängerseite zeitweise gespeichert und zu einem hörbaren Signal umgeformt. Mit einer einstellbaren Diskriminatorschwelle kann man den Empfänger auf jeden Kanal abstimmen.

<u>+</u>||-

Ende gut -Licht-Mischpult gut!

Das Gehäuse -Problem oder Glanzlicht?

Nachdem im letzten Heft die Verdrahtung des Kartenträgers beschrieben wurde, braucht das Ganze nur noch ein passendes Kleid.

Doch vorweg eine Anmerkung zu den Triac-6-Karten. Im Verdrahtungsplan des Trägers tauchen sie nicht auf. Der Grund ist einfach. Die vom Autor aufgebaute und beschriebene Version benötigt sechs Triac-6-Prints, die jeder für sich im Kartenträger den Platz von 2 "Normalkarten" brauchen. Ursache sind die Kühlkörper.

Der größte Kartenträger, den es zu kaufen gibt, hat die Breite von 19 Zoll und faßt 28 Normaleinschübe. Da die Steuerlogik des P.E.-Licht-Mischpultes in der großen Ausführung aber schon 16 Einheiten braucht, nämlich 1xNF, 1xTL, 1xLL, 1xLO, 1xAL, 4xZE, 4xRE und drei Platz-Einheiten für das (eine) Netzteil, würde der Träger mit den 12 (Platz-)Einheiten für Triac-6 randvoll bestückt sein, eine nachträgliche Erweiterung des Lichtpultes wäre somit nicht möglich.

Um diese Möglichkeit nicht zu verbauen, wurden die Triac-6-Karten in ein Extragehäuse verbannt, das mit einem entsprechenden Kabel an das Steuerteil angeschlossen ist.

Das Gehäuse

Das auf der Hobby-tronic in Dortmund gezeigte Pult des Autors besteht aus einem Gestell aus 1 cm Vierkantrohren, die zusammengeschweißt und dann rundherum mit Aluminiumblechen verkleidet wurden.

Über solche Möglichkeiten verfügt nicht jeder, deshalb wurde nach einer einfacheren Lösung gesucht und in den Profil-Montage-Gehäusen gefunden. Sie bestehen aus 4 Profil-Aluminium-Holmen, in deren Schlitze passende Alu-Bleche eingeschoben sind.

Es wird ein Typ mit den Maßen 150 x300x400 mm gewählt. Wie der Kartenträger und der Netztrafo auf die Grundplatte anzuordnen sind, zeigt Bild 1.

An der von vorn (Federleisten) gesehen rechten, also hinter dem Trafo befindlichen Seitenwand des Kartenträgers kann auf einem entsprechenden Kühlkörper der große Transistor des Netzteils montiert werden.

Der Kartenträger muß auf 1 cm Distanzrollen o.ä. montiert werden, da sonst keine Karte in den Träger geschoben werden kann, die Profilleiste stört. Um die Möbel zu schonen, auf denen das Pult stehen soll, werden in die Bodenplatte vier Gummifüße gebaut.

Die Frontplatte

Die Gestaltung der Frontplatte sollte funktionsgerecht sein, d.h. alle Schalter und Potis, die zu einer funktionellen Einheit gehören, sollten auch bedienungsmäßig zusammengefaßt werden. Einen Vorschlag zur Anordnung zeigt Bild 2.

Um die Frontplatte gestalten zu können, sollte kariertes Papier zur Hand genommen und der Grundriß der Frontplatte darauf 1:1 aufgezeichnet werden; aber Vorsicht, ca. 7 mm verschwinden unter den Profilleisten.

Die fertige Zeichnung wird dann mit Hilfe von Klebestreisen auf die Platte geklebt. Dann die Bohrlöcher mit einem Körner und Hammer auf die Platte übertragen, aber bitte vorsichtig schlagen, damit aus der glatten Platte keine Obstschale wird

Wenn alle Bohrungen in der richtigen Größe "drin" sind, kommt die Frage: beschriften oder nicht? Bei der Vielzahl der Schalter und Potis ist es sicherlich angebracht, eine Beschriftung vorzunehmen. Eine zeitraubende, aber saubere Lösung ist die Beschriftung mit Anreibebuchstaben, die man in fast jeder Schreibwarenhandlung bekommt. Nach beendeter Arbeit wird die Beschriftung mit Fixativ-Spray gesichert, dann können die Bauteile einmontiert werden.

Um später Reparaturen und Änderungen vornehmen zu können, sollte die bestückte Frontplatte flach vor das Gehäuse gelegt und in dieser Lage verdrahtet werden. Nach Vollendung des Verkabelns werden die Strippen zu mehreren Bün-

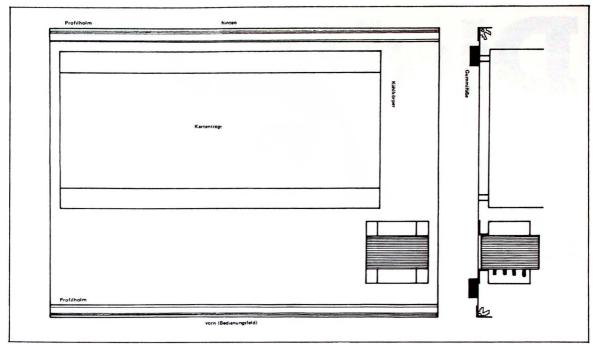


Bild 1. Vorschlag für die Anordnung von Kartenträger und Trafo in einem Profilgehäuse (Draufsicht). Der Trafo befindet sich in der Nähe der "Netzbauteile" wie Schalter und Sicherungen auf der Frontplatte.

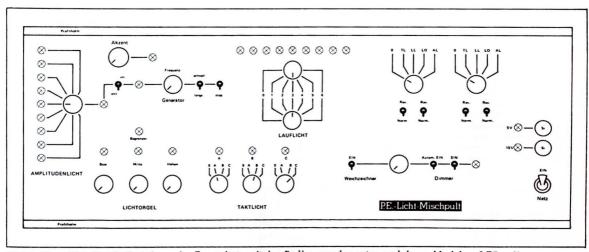


Bild 2. Vorschlag für die Gestaltung der Frontplatte mit den Bedienungselementen und den zahlreichen LEDs, die es gestatten, das Lichtprogramm bereits zu beurteilen, noch bevor es auf die großen Lampen geschaltet wird.

deln zusammengebunden, dann kann die Frontplatte hochgeklappt und in die Profilleiste gesteckt werden.

Die Netzleitung

Die Netzleitung wird durch eine Bohrung in der Rückwand geführt. Das Loch sollte mit einer Gummidurchführung versehen werden, damit sich das Netzkabel nicht dort durchscheuert. Der Schutzleiter (gelb/grün) wird mit Hilfe einer Lötfahne an den Fuß des Trafos mit angeschraubt. Bleche und Holme des Profilgehäuses sind eloxiert, so daß der elektrische Kontakt zwischen den Gehäusebestandteilen eher zufällig ist. Aus Sicherheitsgründen deshalb: Je zwei gegenüberliegende Stellen blank feilen und nach dem Zusammenschrauben mit dem Ohmmeter prüfen, ob Kontakt da ist.

Um ein "Auseinanderrupfen" der Elek-

tronik bei starker mechanischer Belastung des Netzkabels zu verhindern, muß eine sogenannte Zugentlastung eingebaut werden, das heißt das Kabel muß mit einer Schelle am Bodenblech des Gehäuses festmontiert werden.

Soll die Anlage viel transportiert werden, so ist es ratsam, die Netzleitung und die Verbindung zu den Triac-6-Karten mit Steckverbindungen auszurüsten.

Jens Hahlbrock

Digitaluhr mit Pfiff Klein, preiswert, vielseitig

Die Vorankündigung in Heft Nr. 6/80 war etwas über das Ziel hinausgeschossen. Das IC AY-5-1224 A für die angekündigte Digital-Uhr ist wohl mittlerweile eingestampft worden und daher kaum noch erhältlich. Wie man aus dem Schaltplan ersehen kann, wurde rund um ein anderes, preiswertes und überall gängiges IC gebaut: das MM 5314. Die jetzt vorgestellte Digital-Uhr ist damit sehr kostengünstig und universell einsetzbar. wenngleich auch manche Zusatzfunktionen, wie zum Beispiel Alarm- und Weckzeit, nicht integriert sind. Aber dann läge der Preis auch wesentlich höher. Die Uhr kann auch nachträglich in bereits fertige Konsumschaltungen eingebaut werden, ist auch im Auto mit einem separaten Taktgeber verwendbar, und so mancher wird sich an dem professionellen Look erfreuen können.

Zur Funktion

Das IC MM 5314 benötigt nur relativ wenig Teile für die externe Beschaltung, somit kann auch der Print sehr platzsparend ausgelegt sein. Allerdings reicht die Ausgangsleistung zur Ansteuerung der Displays nicht aus, es mußten also Transistoren zur Verstärkung vorgeschen werden. Für die Anzeigen wurde das Display TIL 701 mit gemeinsamer Anode verwendet.

Die Taktfrequenz am Eingang Punkt 8 wird über die Kombination R23/C3 entkoppelt und dem IC am Pin 16 zugeführt. Mit dem RC-Glied R1/C2 wird die Multiplexfrequenz erzeugt. Die Diode D 1 am Takteingang gegen Betriebsspannung schützt vor zu hohen Spannungen. Die Displays werden über insgesamt 7

NPN-Transistoren angesteuert, wobei die Widerstände R 2 ... R 8 und R 9 ... R 15 den Basisspannungsteiler bilden und damit den Arbeitspunkt der Transistoren festlegen. R 17 ... R 23 sind die eigentlichen Arbeitswiderstände und dienen gleichzeitig zur Strombegrenzung zum Schutz der Einzelsegmente. Der parallel zum Netzeingang liegende Kondensator C1 soll restliche HF-Störungen eleminieren.

Zum Aufbau

Die im Schaltplan erkenntliche Version der Uhr benötigt eine Versorgungsspannung, und diese möglichst stabilisiert, von 12 V. Soll die Uhr also in eine bereits bestehende Schaltung eingebaut werden und diese Schaltung hat unter anderem eine Versorgungsleitung mit 12

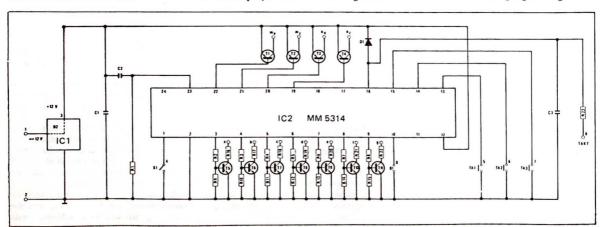


Bild 1. Der Gesamtschaltplan der Digital-Uhr zeigt, daß wirklich um das IC MM 5314 herumgebaut werden muß. Auf dem Print wird diese Anordnung wiederzufinden sein.

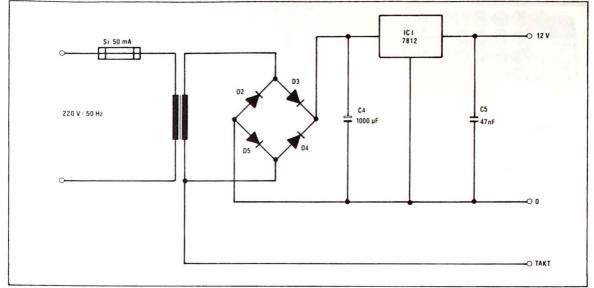


Bild 2. Das Netzteil für die Uhr kann bei externer Versorgung wegfallen.

V, wird der zwischen den Punkten 1 und 3 liegende Spannungsregler nicht benötigt, also eine Brücke eingesetzt. Bei externer Spannungsversorgung über 12 V muß der Spannungsregler in jedem Fall eingebaut werden. Der Takt wird an Punkt 8 eingespeist und direkt dem Sekundärteil des Trafos entnommen. Leser im Ausland, deren Netzfrequenz 60 Hz beträgt, müssen zusätzlich Pin 11 des ICs an Masse legen. Wird das separat vorgeschene Netzteil verwendet, ist wieder eine Brücke zwischen Punkt 1 und 3 vorzusehen, der Spannungsregler befindet sich dann direkt auf dem Versorgungsprint. Hier wurde auch ein Ausgang für den Takt vorgesehen.

Bei der Verwendung als Auto-Uhr steht aber keine Taktfrequenz zur Verfügung. Daher im nächsten Heft die Bauanleitung für einen Quarzoszillator in Mini-Ausführung.

Apropos Mini! Um eine vielseitige Verwendbarkeit zu erzielen, die Uhr auf kleinstem Raum installieren zu können, wurde die Mutterplatine mit dem IC 5314 teilbar gemacht. Einfach in der Mitte durchtrennen, am besten mit einer Laubsäge, die Platine mit isolierten Drahtstücken an richtiger Stelle wieder verbinden und mit Abstandsröllchen im Huckepack-Verfahren aufeinander befestigen. So kann übrigens auch mit der Netzteilplatine verfahren werden, nur ein Auftrennen ist dabei überflüssig.

Eine Punktansteuerung ist nicht vorgesehen worden, läßt sich aber sofort realisieren, wenn man vom Punkt der Anzeige über einen 910 Ohm-Widerstand nach Masse geht. Ob er leuchten soll oder nicht, war hier keine Frage, denn das ist reine Geschmackssache.

Bleibt die Brücke B1 offen, arbeitet die Uhr im 24 Stunden-Rythmus. Wem der 12 Stunden-Rythmus angenehmer erscheint, der verbindet einfach die beiden Brückenpunkte, wobei dann auch die erste Null unterdrückt ist.

Der Schalter S1 kann wahlweise eingebaut werden. Baut man ihn ein und schaltet Pin I des ICs an Masse, ist die Anzeige unterdrückt, trotzdem die Uhr selbst intern weiterläuft. Für Autobesitzer ein großer Vorteil, der die Batterie erheblich schont. Mit Anzeige fließen immerhin nur 25 mA, ohne Anzeige jedoch noch weniger, nämlich runde 14 mA. Wenn das kein Vorteil ist!

Die Taster TA1, TA2 und TA3 haben die Funktion "Stop", "Vorlauf langsam" und "Vorlauf schnell". Bei Verwendung von Digitastern kann man auf die vorgeschlagene Separat-Platine zurückgreifen. Werden normale, daher auch preiswertere Miniaturdrucktaster verwendet, können sie direkt an den Punkten 5, 6 und 7 angeschlossen werden. Sonst müssen die Verbindungen zur Tasterplatine sorgsam hergestellt sein.

Da die zusätzliche Ansteuerung von Pin 17 und Pin 18 möglich ist, sie wurde für die Anzeige von Sekunden vorgesehen, sich daraus wieder andere Möglichkeiten ergeben, wurden drei Anzeigeprints entwickelt. Eine Anzeige dient einer ganz normalen Uhr mit Minutenangabe, eine andere ist auch für Sekunden ausgelegt, also 6 Einzeldisplays und weiterhin wurde ein Print konzipiert mit nur 2 Displays. Das letztere würde bis 59 Sekunden anzeigen und daher z.B. als Belichtungstimer Verwendung finden. Für den Sekundenbetrieb ist übrigens

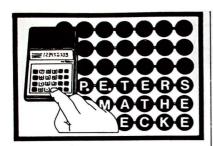
Pin 24 des ICs an Masse zu legen, dies wird noch gesondert im Bild gezeigt.

Netzteil

Für das Netzteil wird ein kleiner Printtrafo genommen, sekundär 15 V,110 mA. Die zur Verfügung stehende Spannung wird über die Dioden D2...D5 gleichgerichtet und über den Ladekondensator dem Spannungsregler zugeführt. Der Spannungsregler kann eine maximale Eingangsspannung von 37 V vertragen. Der Kondensator C5 dient zur Siebung von HF-Anteilen aus dem Netz. Ferner wird dem Sekundärteil des Trafos der Takt entnommen und steht am entsprechenden Ausgang zur Verfügung.

Nachspann

Die Freude über derartig universelle Einsetzbarkeit einer simplen und preiswerten Digital-Uhr muß jedoch ein wenig getrübt werden. Jetzt kommt also der berühmt, berüchtigte Wertmutstropfen. Das P.E.-Labor hatte offensichtlich um die Leiterbahnen gewürfelt oder sie ganz dem Zufall überlassen, jedenfalls waren einige Anschlüsse vertauscht worden und vor Redaktionsschluß nicht mehr verwendbar. Mittlerweile funktionieren alle Blöcke der Uhr, aber durch die wilde Verkabelung war nicht alles druckreif. Alle Prints werden daher erst im nächsten Heft veröffentlicht, ebenfalls die Stückliste und die anderen Schaltplandetails. Aber dann kann es auch wirklich an die Arbeit gehen. Übrigens, daß mit dem P.E.-Labor ist natürlich nicht wahr! Tatsächlich wurden aber einige Anschlüsse verdreht. +



Na, war es schwer? Wer die letzte beziehungsweise die allererste Aufgabe unserer neuen Reihe nicht lösen konnte, hier die Auflösung:

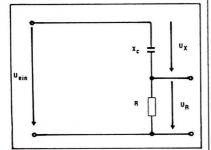


Bild 1 So sieht die Schaltung mit dem Lötkolben und dem vorzuschaltenden Kondensator zur Leistungsminderung

Zuerst muß der ohmsche Widerstand des neuen Lötkolbens bestimmt werden. Hierfür wird die Leistungsformel P = U · I und das ohmsche Gesetz U= R · I zur Hilfe genommen, da nur die angelegte Spannung U und die verbratene Leistung P zur Verfügung stehen. Das ohmsche Gesetz wird nach I umgestellt und das Ergebnis in die Leistungsformel eingesetzt. Das sieht dann folgendermaßen aus:

$$\begin{split} U &= R \cdot I & \Rightarrow & I = \frac{U}{R} \quad \text{sowie} \\ P &= U \cdot I & \Rightarrow & P = U \cdot \frac{U}{R} \quad P = \frac{U^2}{R} \end{split}$$

Die so gewonnene Formel wird nach R umgestellt und endlich kann gerechnet werden:

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{(220 \text{ V})^2}{25 \text{ W}} = \frac{48.400 \text{ V}^2}{25 \text{ W}} = 1,936 \text{ k}\Omega$$

Jetzt die am Lötkolben abfallende Spannung ermitteln, und zwar bei einer Istleistung von 25 W abzüglich 20%, das entspricht in diesem Fall 20 W. Daher wird

die neu gewonnene Formel noch einmal umgestellt, aber jetzt nach U, und daraus resultiert:

$$P = \frac{U^2}{R} = U = \sqrt{P \cdot R}$$

Da P und R bereits bekannt sind, kann die Spannung leicht errechnet werden.

$$U_R = \sqrt{20 \text{ W} \cdot 1,936 \text{ k}\Omega} = 196.8 \text{ V}$$

Die Spannung am Lötkolben bei reduzierter Leistung ist also bekannt, aber wo bleibt die restliche Spannung? Natürlich am Kondensator, aber nicht die Differenz zu 220 V Eingangsspannung. Der Kondensator stellt einen Blindwiderstand dar, durch den zwar in einer Reihenschaltung der gleiche Strom fließt, dessen Spannung jedoch um 90° der Spannung am Lötkolben nacheilt. Daher wird am ihm auch lediglich eine Blindleistung umgesetzt. Die Teilspannungen müssen also geometrisch ermittelt werden. Die Teilspannung über dem Lötkolben und die Gesamtspannung am Eingang der Schaltung steht fest. Leicht kann mit diesen Angaben die Spannung über dem Kondensator gefunden werden:

$$U_{Xc} = \sqrt{U_{ein}^2 - U_R^2}$$
$$= \sqrt{(220 \text{ V})^2 - (196.8 \text{ V})^2} = 98.3 \text{ V}$$

Wer es nicht glaubt, braucht nur den Pythagoras nachzulesen, der hat es vor langer Zeit entdeckt, nur nicht mitSpannungen, sondern beim rechtwinkligen Dreieck. Da ist nämlich die Summe der Quadrate über den Katheten gleich dem Quadrat über der Hypothenuse. Aber jetzt gleich weiter! Durch eine Reihenschaltung fließt immer der gleiche Strom durch die Verbraucher, auch wenn Wirk- und Blindwiderstände diese Reihenschaltung bilden. Daher kann der fließende Strom einfach nach dem ohmschen Gesetz ermittelt werden, dessen Größe benötigt wird, um den Blindwiderstand berechnen zu können.

$$I = \frac{UR}{R} = \frac{196.8 \text{ V}}{1.936 \text{ k}\Omega} = 101.7 \text{ mA}$$

Die Spannung über dem Kondensator war bereits bekannt, jetzt hat man den-Strom, also wieder einsetzen in das ohmsche Gesetz, nachdem dieses nach R umgestellt worden ist.

$$U_{Xc} = X_C \cdot I \implies X_C = \frac{U_{Xc}}{I}$$
$$= \frac{98.3 \text{ V}}{101.7 \text{ mA}} = 967\Omega$$

Ist der Blindwiderstand und auch die Frequenz der angelegten Spannung gegeben, kann die Kapazität des Kondensators mit der Formel

$$C = \frac{1}{2\pi \cdot f} \cdot \overline{XC}$$
 berechnet werden.

Also alle erforderlichen Daten einsetzen:

$$C = \frac{1}{6.28 \cdot 50 \text{ Hz} \cdot 967\Omega} = 3.3 \ \mu\text{F}$$

Jetzt haben wir ihn also endlich! Bevor jedoch irgendein Kondensator eingebaut wird (in keinem Fall ein Elektrolyt-Kondensator), schnell noch die Spannungsfestigkeit festlegen. Hierbei ist die maximal auftretende Spannung, also der maximale Scheitelwert, von Wichtigkeit. Der errechnet sich aus der Formel:

$$u_s = U_{ein} \cdot \sqrt{2} = 220 \text{ V} \cdot \sqrt{2} = 311 \text{ V}$$

Jeder Kondensator mit einer Spannungsfestigkeit von über 311 V kann also genommen werden (üblich ist dann 400 V) um die Leistung des neuen Lötkolbens zu reduzieren.

Ja, da kommt man ganz schön ins Schwitzen. Alte Hasen haben das Ganze bestimmt im "fliegenden Galopp" ohne weitere Notizen gerechnet, aber nicht Alle sind eben besagte alte Hasen. Man braucht im Grunde nur ein wenig Übung und schon klappt es.

Doch jetzt wird es ein wenig kitzelig. Die nächste Aufgabe lauert schon:

An einem unbekannten Schwingkreis wird eine Resonanzfrequenz von 1 MHz gemessen. Der Wertaufdruck vom Kondensator ist leider nicht lesbar, ein Kapazitäts- oder Induktivitätsmeßgerät steht nicht zu Verfügung. Da sitzt er nun, der Ratlose, und schaut auf seinen Frequenzzähler. Nachbauen möchte er die Schaltung originalgetreu, aber wie? Da kommt ihm die Idee! Er holt sich aus seiner Bastelkiste einen Kondensator mit dem Wert 42 pF und legt ihn parallel zur Kreiskapazität. Jetzt liest er auf der Anzeige des Frequenzzählers 972 kHz ab. Aha. Jetzt ist Alles klar! Er setzt sich wieder, rechnet und rechnet, steht auf, zieht sich an und geht zu seinem Hobby-Elektronikladen. Hier bestellt er eine Spule und einen Kondensator und gibt die Werte an. Welche Werte waren das wohl?

Ein Tip zum Schluß: möglichst viele Stellen hinter dem Komma im Rechner speichern, diesmal muß man es sehr genau nehmen. Viel Spaß.

டு-elektronik

Fachbücher, Bauteile Bäusatze, Gehäuse NC-Akkus, Lader Fernsteuerungen

4440 RHFINE Postf:145

RK Show Effekts

Projektor					 		ab	DM	350,00
Laser					 		ab	DM	2.400,00
Seifenblas									
Bühnenbli	tz kor	mpl.						DM	350,00
Diskothek	enanl	age .					ab	DM	1,095,00
Nebelmaso									
und 500 A									

Katalog anfordern, DM 2,00 Briefmarken beilegen

Fa.R.Kluge Abt. R.K. Show Effects Viehtrift 4 Postfach 326 3508 Melsungen/Fulda

Ordnung ist das halbe Leben



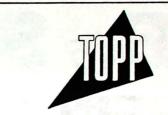
In diesem stabilen und praktischen Ordner können Sie P.E. aufbewahren. Und zwar alle 12 Hefte eines Jahrganges. Der Ordner ist rot und hat das Format 22,5 cm (breit) x 29 cm (hoch). Für 11,80 inkl. Porto und Verpackung gehört er Ihnen. Sie brauchen nur den Coupon auszufüllen und diesen an den Verlag zu schicken.

POPULÄRE ELEKTRONIK Abt. Sammelordner 2000 Hamburg 1, Steindamm 63

Ich bestelle.....Sammelordner zu DM 11,80 p.Stück Zahlung:

per Scheck mit Briefmarken anbei per Postscheck auf Kto. 2916 26-509 Köln M + P Zeitschriften Verlag

Name: Anschrift:



Buchreihe Elektronik

Für Freizeit und Beruf

immer aktuell

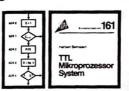












zuverlässige Informationen

nützliche Anregungen verständliche Anleitungen wertvolle Tips

Informieren Sie sich!

Kostenlos erhalten Sie das Gesamtverzeichnis und das Heft "Welche Schaltung suchen Sie?"

frech-verlag

7000 Stuttgart 31, Turbinenstraße 7

P.E.-Shopping

8900 Augsburg (0821)

RH ELECTRONIC EVA SPÄTH

Bauteile, Platinen & Repro Service Sonderposten, Versand, Entwicklung Karlstr. 2 (Obstmark) & Mauerberg 29 Tel. 08 21 - 71 52 30 Telex 5 38 65

1000 Berlin (030)

RADIO ELEKTRONIK

1 BERLIN 44, Postlach 225, Karl-Marx-Straße 27 Telefon 0 30/6 23 40 53, Telex 1 83 439 1 BERLIN 10, Stadtverkauf, Kaiser-Friedrich-Str. 17a Telefon 3 41 66 04

WAB-Elektronische Bauteile

Der Spezialist für den Hobbyelektroniker

Kurfürstenstraße 48 1000 Berlin-Mariendorf 42, Telefon 7 05 20 73

WAB-Elektronische Bauteile

Der Spezialist für den Hobbyelektroniker

Otto-Suhr-Allee 106c. 1000 Berlin-Charlottenburg 10. Telefon 3 41 55 85

SEGOR-electronics

Bauteile, Bausatze und Gerale aus eigener Fertigung Industrierestposten, Literatur, Spezialhalbleiter, SB-Industrierestposten Literatur Spezialhalbleiter SB-Shop Groß- und Einzelhandel Kais-Augusta-Allee 94 Berlin 10 🕿 344 97 94

5300 Bonn (02221)

ELECTRONIC - HOBBY - SHOP

Bauteile für den Elektroniker Bausatze und Bestuckungssatze Microcomputer fur Praxis und Hobby Kaiserstraße 20 Tel. 22 38 90

2850 Bremerhaven (0471)



B & G Electronic 2850 Bremerhaven

Tel. 04 71 - 4 73 33

6100 Darmstadt (06151)

THOMAS IGIEL ELEKTRONIK Heinrichstr. 48 6100 Darmstadt Tel 4 57 89

4600 Dortmund (0231)

NADLER ELECTRONIC Bornstr. 22 4600 Dortmund Tel. 52 30 60

6300 Gießen (0641)

Siebert-Electronic

Elektronische Bauelemente aller Art Entwicklung von Elektronikschaltung auf Anfrage. 6300 Giessen, Walltorstr. 18, Tel. (06 41) 3 36 60

2000 Hamburg (040)

Elektronische Bauelemente ... natürlich von balü

Hamburgs großes Fachgeschäft

balü electronic

D-2000 Hamburg 1 Burchardplatz Tel (040) 33 09 35 (Tag u Nacht)

HAMBURGER ELEKTRONIC VERSAND

Wandsbeker Chaussee 98 2000 Hamburg 76 Tel. 25 50 15

SCHAULANDT

Nedderfeld 98 2000 Hamburg 20 Tel. 47 70 07

3000 Hannover (0511)



Hobby - Electronic

Inh. E. Jahn

Passerelle 45 Unter dem Hauptbahnhof Ihmepassage 8 E Tel. 05 11 - 1 81 96

3200 Hildesheim (05121)

PFENNIG ELEKTRONIC

Schuhstr, 10 3200 Hildesheim Tel. 3 68 16

4500 Osnabrück (0514)



Bramscherstr. 248 4500 Osnabrück Tel. 0514-68 20 02

2950 Leer (0491)

Hobby Elektronik

Sprechfunk · Autotelefon · Seefunk Rheinfunk und Elektronik Zubehör Muhlenstraße 68 2950 Leer

6800 Mannheim (0621)

DAHMS ELEKTRONIK

M 1.6 Am Paradeplatz 6800 Mannheim Tel. 249 81

3550 Marburg (06421)

EBC-Elektronik Laden

Pilarimmstein 24a 3550 Marburg Tel. 06421-27589

8000 München (089)

RADIO RIM

Bayerstr 25 8000 München 2 Tel. 55 72 21

7980 Ravensburg (0751)

electronic shop

Herrenstraße 17 7980 Ravensburg Tel. 0751/32262

3051 Sachsenhagen (05725)

OPPERMANN electrons

Duhlfeld 29 Tel. 0 57 25 Sa.-Nr 10 84 Sachsenhagen

7000 Stuttgart (0711)



7000 STUTTGART BD POSTFACH 80 02 02



P.E.-Shopping

6520 Worms (06241)

electronic

A. STARKE

Renzstr. 39(Nähe Hbf)

WORMS

Telef 06241 / 2 78 67

6330 Wetzlar (06441)

ELECTRONIC-CENTER

Manfred Trommer Obertorstr. 7 6330 Wetzlar Tel. 06441/46430

5880 Lüdenscheid (02351)

r g e lektronik

Am Reckenstück 13, 5880 Lüdenscheid Platinen-Layout-Service Tel.: 853366 Visaton-Lautsprecherprogramm, Fischer-Kühlkörperprogramm, Weller-WTCP-Lötstation DM 122,50

6290 Weilburg (06471)

EDICTA: Fachgeschaft für Elektronik elektron. Bauteile für den Hobbyelektroniker Versand + Ladengeschäft Lindenstr. 25 6290 Weilburg-Waldhsn. Tel. 24 73

5461 Windhagen (02645)

DE Visianasiasa



6500 Mainz (06131)

R. E. D.

Elektronik in Riesenauswahl!

Taglich Sonderangebote! Katalog erhaltlich

Kaiser-Wilhelm-Ring 47 (Nahe Bahnhof) Telefon 0.6131/6.3839

R. E. D. Electronic, 6500 Mainz

Inserentenverzeichnis

Attmann Elektr 41	P.E. Meinanzeigen 44
Dr. Böhm 41	P.E. Shopping 42, 43
	Pfennig 41
Böke Elektronik 43	Profil Elektr 41
EHS	Quinte 43
Frech Verlag 10	RK Show Effects 10
Hiekmann 41	Stache 47
Isert 41	Stereophil 44
Mazoyer 43	UB electronik 10
M + P Verlag	Ulinski 41

NUR KLAUEN IST BILLIGER

Altmony Flaker

Cassette Hifi Stck 10 Stck low noise C 60 1,95 17,00 C 90 2,50 21,00 LED 5 Ø rot, grün, gelb 0,31 2,90 BC 237 A 0,19 1,80 BC 307 A, B, C 0,19 1,80 1 N 4005 0,19 1.80 Sortimentkasten, leer mit 16 Einschüben 7,50 65,00 Außenmaße 220 x 160 x 68 grau, rot, gelb, blau

Mindestauftragswert 15,00 DM Versand per Nachnahme Mazoyer Elektronikversand, Postfach 6041, 6730 Neustadt 16 ...ausfüllen...

...frankieren...

...ab geht die Post...

Populäre Hektronik Bestellkarten*

...schnell...

...problemlos...

am Heitaniang und Heitende

Vor dem Urlaub an Sicherheit denken

. .

TB 150

Lichtschranke Infrarot, Sender und Empfanger in einem Gehäuse mit Reflektor (90x145x190 mm). Reichweite 0,8 bis 20 m (Lichtstrahl regelbar). 12 V, 24 V, 220 V max. 1 A Aufnahme, Alarmzeit einstellbar bis 30 sec. (auch Daueralarm). Anschließbar — Ausgang 12 V bis 10 A (Kojak-Sirene, Motorsirene, Fanfare, Hupe und Beleuchtung), speziell für Yachten DM 198. TB 100

(115x70x100 mm) wie TB 150, nur: Reichweite bis 10 m DM 139,-Sonderangebot

Hobby Elektronik Boke Muhlenstr. 68 2950 Leer 1 BAUSATZE mit Platinen Z.B. und ausführlicher Anleitung — Z.B.= LED - THERMOMETER MIT 161EO'S UND MAX 6 MESSBEREICHEN auch als Fernthermometer, Temperaturbereich -25° bismit Tralo und Stufenschalter nur 28.-DM mit 2 Messfühlern und zusätzlichem Schalter, Gehause, fertig gebohrt _9 -0M Led-VU-Meter 1 Kanal 23.- DM mit 12 Led-Lichtbandanzeige Stereo 42.- DM UNIVERSAL -TESTER ! ! MIT 16 LED - <u>EIN Y-OSZILLOGRAPH</u> 4 Messbereiche: 5 mY — 60V, DC/AC-Spitze Spitze 2 Logikbereiche: TTL 5V /MOS 15V - Pulsanzeige Einzelpuls positiv und negativ Spitzenwertanzeige mit Schaltern 51 - DM mit Strommersung 10mA - 10 A 52 - DM Gehäuse, Trafo und Netzteit 15 - DM PROFFERERATOR TIL und MOS 0,5-1000 Hz 11,19 DM Regelbares, stabilisiertes NETZGERÄT

KURZSCHLUSSFEST 2-25Y / 2 A

mit Trafo, fertigem Gehause

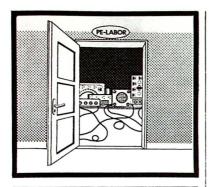
umschaltbarem Volt - Amp-meter

allen Schaltern, Buchsen utw.

nur 89-0 KFZ LED-VOLIMETER mit Sted's zeigt erakt die Spannung zwischen 9 und 14V incl. Gehäuse mit beschrifteter Alufront 28.ez BM WIDERSTANDE 1/8 W GUNSTIG 10 A - 10 M A, Normreihe E12 einzelne Werte 10 Stk pro Wert - 40 (Stk 4 Pfg) freie 25 -- - - - - - - 90 (- 3.5 -) Wahi 50 -- - 150 (- 3.2 -) 20 versch. W. je 20 = 400 Stk 12.80 (- 32 -) 20 · · · je 50 = 1000 Stk 27.— (- 2.7 -) 1/4 W 10 versch. W. je 45=400 Stk. 13.20 (Stk 3.3 Ptg)

7272 ALTENSTEIG 7453

1RAF05:12V-0.44 750 KOSTEN 055
2-12V je14 7359 LISTE ANDROCEN
10V-54 3950 LISTE ANDROCEN



Uworgel

Lichteffekte auf einem UV-Poster lassen nicht nur den Party-Raum in anderem Licht erscheinen. Die auf- und abschwellende Einkanal-Orgel mit UV-Lampe is natürlich auch etwas für stille Stunden in Zweisamkeit. Die Uworgel erfordert wenig Geld- und Zeitaufwand und paßt daher genau als "Wochenendschaltung".

AC-VOLTS/Amps-Modul

Der Beitrag, für die vorliegende Ausgabe vorgesehen, kommt im nächsten Heft. Mit diesem Zusatz ist der modulare Mcßplatz vollständig. In der Entwicklung befindet sich ein Kapazitätsmeßgerät, das, wenn bestimmte "Projektziele" erreicht werden können, in den Mcßplatz integrierbar ist.

Peters mathe Ecke

Wieder die Auflösung der jetzt behandelten Aufgabe und dann gleich weiter: Wie werden total unterschiedliche Glühlampen doch noch am Netz betrieben?

Käufer testen selbst

Wir veröffentlichen die interessantesten Erfahrungen von Hobby-Elektronikern und verlosen 10 Anti-Schnüffel-Bausätze unter den Einsendern.

Digital-Uhr

Die veröffentlichten Prints lassen jetzt keine Wünsche mehr offen. Jede nur denkbare Uhrenversion kann verwirklicht werden. Zum Trost der Leser, die auf Prints in diesem Heft gehofft hatten, noch eine Überraschung, die Uhr aus dem Jahre 2100.

Stroboskop

Disco-Effekte für heiße Musik. Das absolute night-fever hält auch zuhause Einzug.

Antennentechnik

Keine Wiederholung aus Heft Nr. 1/80, sondern jetzt kommt man von der Einzelantenne zur kleinen Gemeinschaftsanlage.

PPM mit LED in LINE

Ein Peak Programma Meter (PPM) ist weder ein gewöhnliches VU-Meter noch ein Spitzenwertmesser. Es erfaßt konsequent beide Phasen des NF-Signals und hat eine lineare Skala. Diese Skala ist wieder die bereits beschriebene Grundschaltung LED in LINE, absolut trägheitslos, damit die elektronisch exakt erfaßten Mcßwerte auch exakt angezeigt werden. Mit 5 x IC CA3140.



Multi-Klang

P.E.-Kleinanzeigen

P.E.-Kleinanzeigen sollen helfen, mit anderen Hobbyelektronikern zu kommunizieren. Profis sind natürlich nicht ausgeschlossen. Was eine Kleinanzeige kostetund wie eine solche Anzeige aufgegeben wird, ist auf Seite 6, POPULÄRE ELEKTRONIK bietet mehr, nachzulesen.

Für Filmamateure + Profis

Filmbearbeitung 8 + 16 mm Magnetonbespurung. Film- und Tonband-Zubehör, Perfoband + Videocassetten Übersplg. v. S8 auf Video. Preisliste anfordern von: Ing. Helmut Neugebauer, Kemptenerstr. 7, 8000 München 71.

Lichtorgel – Bausatz – 3Kanal – a 750 Watt, DM 19,80 – Liste gegen Rückporto von Play Elektronik – Volker Leubner, Postfach 1205, 8011 Vaterstetten.

Sony-Videorecorder mit Kamera (Schwarz-weiß) zu verkaufen. Kamera hat Zoom und Weitwinkelobjektiv. Preis gegen Gebot. Ich bin abends ab 18.00 Uhr unter der Telefonnummer: 040/ 22 99 250 zu erreichen.

Fotoausrüstung billig abzugeben: Spiegelreflexkamera (Praktika) + div. Zubehör. Tel.: (040) 241551 Bärbel Roquette

Suche Partner im Raum Düsseldorf Tel.: 02 11/30 55 81

P.E.Kleinanzeigen





behor liefert	bar Abmessungen 62:38:10 m	m			1
konverter la	efertiar Maße 62+38+10 mm.	Mit der Erweiterungs	einheit e	rreich-	,
. 100 V. 100	O Volt, Gleich, und Wechseistro	m 1mA, 10mA, 100	mA, 1 A	Ohm-	
Neue Erne	terungen TemperaturmeSzusa	r. Drehzahlmesserzu	1017. SON	vie ein	
ezial Feucht	· Sensor Hygrometerzusatz LFA	1300 Best Nr 41300	9 DM	27,50	1
50	Temperaturmedzusatz		DM	16.90	1
	Drehzahlmesserzusatz	Best Nr 413004	DM	13,90	
	Gehause for DV 300	Best Nr 413005	DM.	4,80	
80	Meßwidentandskette	Best Nr. 413010	DM	17,80	
m gunstigen	Paketpreis erhaltlich: AC DC K	onverter, Ohmkonver	ter, Mel	wider-	ì
	DV 300 Paketpreis	Best. Nr. 413008	DM	53	,
1- 0-	de wed total				ľ

Batteriebetrieb: 31/2 stellig 26 Meßbereiche

3.1/23 to miscale 20 C 200 mV - 2V - 20V -

20 M.D. 2.5 g. 1.0 g.s.M. 1 mA Automatisch durch Abschalten der letzten 3 Ziffern ca. 2 Mesungen Gelein 9 V Transistorsatterie (Hr. ca. 100 Std.) 18°C - 30°C, max. 90% relative Luftfeuchtigkeit 100.009/22 mm.

Fur unsere Sammelbesteller FKM 3500 3 Stuck DV 316-4 Digital-Voltmeter Chassis, 3 1/2 stellig Eingangswiderstand größer 100 Me

DV 450-2
Dgrist Voltmeter
chassis 4 1/2 stellig
Dis DV 450-2 evode
und schents kind den
sond schents kind den
sond schents kind den
sond springer Persis so
DI Ny Hopers
DI NY



stehenden Digitalvoltmeterchassis und Er-Best Nr. 414166 DM 15.80

aufgebaut gelefert Abmessungen (65-70) 10 mm DV 416-2 754-70-10 mm Bert 7- 414160 DV 416-7 10 mm Bert N- 414161 5- 51 Spannungsteler Bert N- 414162 ACIDC Konverter Bert N- 414162 ACIDC Konverter Bert N- 414165 Temperaturmefluster Bert N- 414165 DV 416-2 Paket Bert N- 414169 DV 416-2 Paket Bert N- 414169 DM 64, -DM 300, -DM 17,80 DM 24,50 DM 24,50 DM 18,50 DM 98, -DM 475, -0-30 Volt 2,2 Amp. 569 OID Die Restweiligke beikos (10 000 MF

DM 100 Fertiggerat DM 100 Fertigerat Bhi ist Section and mechanischen Date dem DM 300, nat jedoch ninn spezieller Spannings Strom tefer Breich 100 Volt und 10.0 Amp. mit Einbaugsbaute 100 Volt und 10.0 Amp. mit Einbaugsbaute Bert Auf 13011 DM 33,-NG 38 und DV 301 als Paket Bert Nr 130306 DM 87,- Neu Neu FM 3003 HiFi-Ste

FM 3003 — en hophwertiges Gerat zu einem erstaunlich gunstiger mit dem neuen "Wangne" Tuner TU 8800 G bestückt. Dis Gerat "Herz" des Grates int der fering aufgebaute und abgeglichnen AM. AM (Mittaleeilen) Empfang (2008 100 mm). Die Bedenung des stattensatz konnen die nachfolgenden Funktionen ein bzw. ausg Tuner

ontitielerileni Empfang (2006)

tattenstar Konnen de nachfolgend

Muling (Rauchunterdischung), AM
Technische Daten Empfandischkeit
1650 KHz Im Bausatz enthalten im
USPLAZEINHEIT ausrichten im
LEDs dienen

weren. Empfundlichkeit. FM 1,820 Mono 7,3,8 W Ste fm Bausatz enthalten ist ein rechlich demensionierte I NHEIT ausrecht. Mit der Displayeinheit wird die AM 1 zur Anzeige der Feldstarke in Leuchtbandform. Die 1 in und je einer zum 1

ind auch zum sehr g DE 2050. FP 3030



un
An hat
An Fre
AW, LW,
bzw. Schalt
O Anzeige m
24-Stun
vitfunkr

DFU 505 Digitale Prequent-naceige mit Schaltuhr
Dr. DFU 505 nich habetoliger in einer Inwahrten DFU 505 sich sehabetoliger in einer Inwahrten DFU 505 sich sehabetoliger in einer Inwahrten DFU 505 sich sich Johnson 1000 km 1000 km 1000 km 1000 km 1000 km 1000 Under Invalid 1000 km 1000

Best Nr. 305050 DM 118.-DFU 505 Bausatz

Autonomy 100 mV.

Autonomy 100

12 V
TMP 202 Bausatz Bi
Digitaler Drehzahlmesser
Dreistelliger Drehzahlmesser
anzeige Größte Auftbung
des Bausatzes sowie einfach
Gerates. Betriebspannung
1%, Maße 70x45x30 mm. Best Nr. 422320 ser DDM 230 er DDM 230 r mit 8 mm höher, grüner Fluoreszenz-10 u min, Problemlöser Zusammenbau her Einbau und Anschluß des fertigen 9–18 Volt, Grundgenauspkeit: besser



verge wereath. Der Uhrzeitanzeige kann von 12 auf 24 Std. umge-schaltet werden. Durch den Befeitigungstugel aum der Uhrzeitanzeige kann von 12 auf 24 Std. umge-schaltet werden. Durch den Befeitigungstugel aum der Uhr zweich als Aufbau- oder Einbauucht verwendet werden. Anschüdsbalei und Montagematreit wird mitgeliefert. Betreitigungsung 11—16 Voll zu-ung 82,545542 mm, Gerucht 180 g.

SU 7 st Nr 111700 DM 34,80



No. 414166 DM 15.50 umolycieh in: Die gute Abteabreien ist durch 13 mm gode, grown, and production of the production of

BA 201 Mini-Boken (Art Studio)
De BA 201 sond Ministra 2 Vere Boxen, im mattischwarzen. Metalligehoue - Eine Metallighterboor.
Techn Daten Lesturing 50 Walt. Impedant 8 0hm, Bandbreite 60 bis 20000 Nr. Schalldruck in 1 m
2 69 W. Im. Lerferprogramm und Befestigungs-togel und Befestigunstateral enthalten. Abmessiumpen 114s 18st 105 mm, Geoche 2 2 kg. sungen 114s 118s 105 mm, Geoche 2 2 kg.

DFU 101 Digitale Frequen

Best Nr 303003 Best Nr 302050 Best Nr 303030

DM 127,50 DM 118,-DM 18,50 18,50

Best -Nr. 300101 OM 128



A 100 Bausate Astellig
Der Baustein enthalt eine k
gebaute - 4stellige Autouhr
hoher, gruner - Fluoreszenz:
grammierter - 17stufiger - 17 Ganogenauickeit durch M

PREISSENKLING



AT 3016 Stereo Box Der AT 3016 at als Nach ker für das Autoradio (Er wird einfach zwischer

1111111111

Equalizer mit B Der FB 70 ist ein : Equalizer in eine

FR 50



60 Hz, 250 Hz, 1 kHz und 10 i quenzbereich 40–20000 Hz, Lei Betriebispannung 11–16 Volt. kabel und Befestigungsmaterial 154 mm, Gewichi 1,3 kg FB 50

NEU NEU NEU NEU NEU NEU NEU NEU NEU NEU

VS 20. Autonachverstärker 20 Watt 14 Volt. Die Verstarkerendstufe eignet sich als Nachverstradios o.a. Durch die geringen Abmessungen (30%) radios o a. Durch die geringen At-die Endstudie fast an jeder Stelle 20 Watt an 4 Ohm Eingangspit 10 MV, Klurfaktor bei N. 25 10 A 2004 Ihow. 2x 10 A 2003 elektrisch gegen Kursichfuß ges Teile zur Estellung eines betrieb 10, Kuhlkörper, Leiterplatte usw.

VS 20 Bausatz VS 40 Bausatz 2x20 Wart

Best Nr 202010 DM 19,60 Best Nr 204010 DM 38,-

Versand per Nachnahme - Preise einschl. Mehrwertsteuer - Technische Änderungen vorbehalter



KOHM (com C

FKM 3500

-4 (

204

| Des No. 11350 | Des No. 1350 | Des No. 11350 | Des No. 11350

DV 416-2

ingangswiderst iteinste Auflösu strom (AC DC) ingangswiderst Auflösung Viderstand

max. Strom

FKM 3500 Fertiggerat

2% + 1 Dav M

Best Av 414500 DM 89 Best Av 414501 DM 470 Best Av 414501 DM 170 Best Av 414501 DM 170 Av 414501 DM 170 Best Av 414501 DM 170 Av 414501 DM 170 Best Av 414501 DM



0,031 in Das utrat Batterietestschaltung Meßkabel werden mitgeliefert Abmessun gen 110x160x45 mm Best Nr 430100 DM 166,50

2 St. DM 159,-

Die»Alten«

Ausgaben von **POPUIÄRE Elektronik** enthalten zahlreiche Baubeschrei ungen, die enthalten Zahlreiche Baubeschreiten ung der eine Enthalten und die enthalten Zahlreiche Baubeschreiten und die enthalten und die enthalten Zahlreiche Baub ute noch interessant sind.



1/76 FBI-Sirene das, Signalhorn der US-Polizei Transitest Halbleiterte ster mit einfachster Bedienung — Electro-Tot Würfel Elektronik-Spiel



NF-Endverstarker der HiFi-Modulserie – Die totale Uhr Digitaluhr mit fast allen Moglichkei-ten Die Kassette im Auto



4/77 Codeschloß leicht veranderbarem Code – LED-VU-Meter in Modultechnik – verschie-denfarbene LE Ds zur Aus-steuerungsanzeige (Ster∞)



5/77 Minimix batteries Mischpult 2xStereo, 1 x Mikro (mono) mit Pano-rama — Tremolo in Modultechnik — Puffi Eintransi stor-Pufferstufe (Stereo)

3/78 Rechteck-Former

zum Sinusgen Spannungslupe

in Modultechnik, Zusatz

reicherweiterung für Viel-



6/77 Leslie in Modultechnik Zusatz zum Tre-molo-Modul – Signal-Tra-cer Kombination Signalspritze/Signalverfolger TV-Tonkoppler



7/77 TTL-Trainer kleines Digital-Labor für den spielenden Einstieg in diese Technik — Basisbreite in Modultechnik mit Super-Stereo



4/78 O.P.A. Operational Power Amplifier, Snobby Klatschschalter Snobby Klatschschalter mit Programmsteuerung Hall Modul Logic-Tester



5/78 Peace-Maker Zahl/ Adier-Zufallsgenerator – Digital-Meter zentrale Einheit im modularen Meß-platz — DC-Volts Zusatz



10-11/78 Intervallschalter für den Scheiben-wischer – Automatik-Zu-satz startet den Schalter-bei Regen Auto-Akku-lader – Regensonde mit akustischem Signal

Die stabile

und repräsentative

Populäre Elektronik

Sammelmappe für Ihre

älteren Ausgaben von



12/78 Monitor-Verstärker 2x3 Watt-Zwischen-verstärker zur Pegelanpassung — Power-Blinkzen-trale für Modellbau Netz-teil für HiFi-Module 25 V stab. + 30 V unstab.



8/77 Superspannungs 1/78 Sinusgenerator in quelle Null bis 28 V/1,5 A Strombegrenzung – Loud ness-Filter in Modultech-Modultechnik das erste Meßplatz-Modul — Die n-Kanal-Lichtorgel beliebinik — Mini-Uhr mit Maxi-Display ge Kanalzahl, Lichtdim-



- Display Ziffernhohe 38 mm — Pausenkanal für die n-Ka-nal-Lichtorgel—Rauschfil-ter in Modultechnik, mit 3 Eckfrequenzen



8/78 Zener-Tester für schnellen Z-Dioden-Test H.E.L.P. handlicher Experimentierprint Infrarot-Sender und Infrarot-Em-pfänger, storsicher



Schwesterblitz macht iedes Blitzgerat zum Zweitblitz-Syndiata-pe Diavertonung auf Kas-sette Das kontaktlose Re-lais Elektronik ersetzt



Mechanik



Populäre Elektronik Abteilung Heftnachbestellung Postfach 760264, 2000 Hamburg 76

Leuch

7/78

7/78 Elektronisches Tauziehen Roaktionstest

Meßzusatz leter — Wür-

als Zeitvertreib

Widerstands- Me zum Digital-Meter feln mit Goliath

Anz./Heft-Nr.:

Coupon ausfüllen, DM 3,00 Heft in Briefmarken. bar oder als V-Scheck beilegen und alles an nebenstehende Adresse senden.

So wird bestellt:

(Bitte deutlich schreiben)

Name:.... Straße:.... PLZ Ort:....

6/78 L.E.D.S.

tenüberwachung im Auto

— Einpunktsensor erwei-

terungsfähiges System Digital-Analog-Timer

Sekunde bis 2 Stunden

Falle: Rot, Preis: DM 10,80 Bitte benutzen Sie bei einer Bestellung ebenfalls den nebenstehenden Coupon und fügen DM 10,80 bei.

